

lernen & lehren

Elektrotechnik/Metalltechnik

**Vierteljahresschrift der Bundesarbeitsgemeinschaften
Elektrotechnik und Metalltechnik**

Heft 60 ■ 15. Jahrgang ■ 2000

Schwerpunktthema:

**Qualifizierung in der Recycling- und
Entsorgungsbranche**

Jessica Blings/Georg Spöttl/Lars Windelband

Qualifizierungsbedarf im Recyclingsektor

Beate Kummer/Silke Casamassa

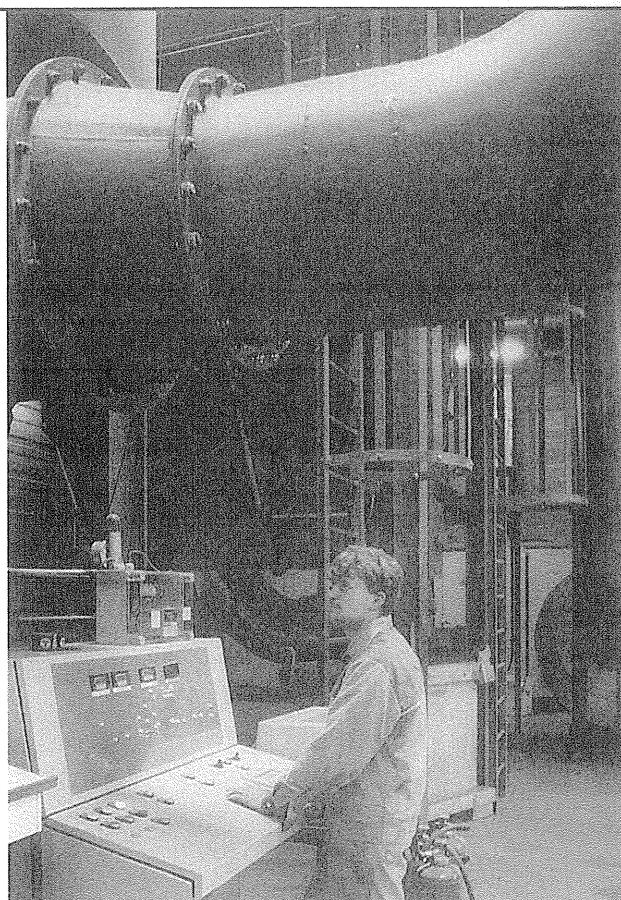
Zielsetzungen des Projektes Re-Use für KMU

Hartmut Müller

**Projektpartnerschaft Bundesverband –
Hochschule – Schulen**

Wolfgang Ehlert/Matthias Herwartz/Jürgen
Kirschbaum/Dietmar Völsger

**Bewertung von Qualität in der Recycling-
branche**



Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft GmbH ■ Wolfenbüttel

lernen & lehren

Elektrotechnik/Metalltechnik

Inhaltsverzeichnis

Kommentar			
Innovation, Wissensfülle und Grundlagen	2		
<i>Gottfried Adolph</i>			
Editorial	3		
<i>Jessica Blings/Georg Spöttl</i>			
Schwerpunktthema:			
Qualifizierung in der Recycling- und Entsorgungsbranche			
Qualifizierungsbedarf im Recyclingsektor	4		
<i>Jessica Blings/Georg Spöttl/Lars Windelband</i>			
Zielsetzungen des Projektes Re-Use für KMU	12		
<i>Beate Kummer/Silke Casamassa</i>			
Projektpartnerschaft			
Bundesverband – Hochschule – Schulen	17		
<i>Hartmut Müller</i>			
Ist die Qualifizierung zum Recyclingwirtschafter erfolgreich?	20		
<i>Ulrich Schwenger</i>			
Forum			
Silizium-Mikromechanik:			
Neue Technologien für neue Produkte	24		
<i>Wolfram Döltzel/Christian Kaufmann</i>			
Praxisbeiträge			
Bewertung von Qualität in der Recyclingbranche	31		
<i>Wolfgang Ehlert/Matthias Herwartz/ Jürgen Kirschbaum/Dietmar Völsger</i>			
Lernarrangements von Qualifizierungsbausteinen zum Lernen im Prozess der Arbeit	34		
<i>Werner Majoli/Albert Schmidt/Karsten Streppel</i>			
Die Umsetzung des Weiterbildungskonzeptes zum „Recyclingwirtschafter“ (Beispiel „Kommunikation“)	38		
<i>Rainer Lohuis/Thomas Wefing</i>			
Rezensionen, Hinweise, Berichte, Mitteilungen			
Umgang mit Lernfeldern im bautechnischen Unterricht – Planung und Durchführung	42		
<i>Jürgen Meder</i>			
Memorandum: Neuordnung der Berufe in einem Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik	43		
<i>Willi Petersen/Felix Rauner</i>			
Integration von Arbeiten und Lernen – Konzepte für die Praxis	46		
<i>Matthias Becker/Georg Spöttl</i>			
Ständiger Hinweis	47		
Bundesarbeitsgemeinschaft Elektrotechnik und Bundesarbeitsgemeinschaft Metalltechnik	48		
Autorenverzeichnis			

Impressum

„lernen & lehren“ erscheint in Zusammenarbeit mit der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e. V. und der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e. V.

Herausgeber: Gottfried Adolph (Köln), Klaus Jenewein (Karlsruhe), Manfred Marwede (Kiel), Jörg-Peter Pahl (Dresden), Felix Rauner (Bremen)

Schriftleitung: Georg Spöttl (Flensburg), Bernd Vermehr (Hamburg)

Heftbetreuer: Jessica Blings, Lars Windelband

Redaktion: lernen & lehren

c/o Bernd Vermehr
Achter Lüttmoor 28
22559 Hamburg
Tel.: 040 / 81 86 46

c/o Georg Spöttl
biat – Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik
Munketoft 3, 24937 Flensburg
Tel.: 0461 / 141 35 10
e-mail: spoettl@biat.uni-flensburg.de

Alle schriftlichen Beiträge und Leserbriefe bitte an die obenstehende Adresse.

Gestaltung und Layout: Egbert Kluitmann

Verlag, Vertrieb und Gesamtherstellung: Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG
Postfach 1559, D-38285 Wolfenbüttel
Tel.: 05331 / 80 08 40, Fax: 05331 / 80 08 58

Bei Vertriebsfragen (z. B. Adressenänderungen) den Schriftwechsel bitte stets an den Verlag richten.

Wolfenbüttel 2000

ISSN 0940-7340

60

Schwerpunkt:
**Qualifizierung in der
Recycling- und Entsorgungsbranche**

60

Gottfried Adolph

Innovation, Wissensfülle und Grundlagen

Zwischen Berufsschulrealität, Ausbildungs- und Bildungsansprüchen und Berufsrealität eine gemeinsame Schnittmenge zu finden, ist ein Prozess, der nie sein Ende finden kann, solange die Berufswirklichkeit keine tote Maschinenwelt ohne Wandel, sondern eine sehr lebendige und deshalb sich schnell wandelnde Menschenwelt ist. Stets müssen die einzelnen Faktoren neu gewichtet und zum Ganzen hin austariert werden. Was bei toten Maschinen nie der Fall, bei lebenden Menschen aber Regel ist: Das verfügbare Wissen wächst unaufhörlich und immer schneller. Immer mehr Menschen sind damit beschäftigt, immer mehr Wissen anzuhäufen und die Frage, welches Wissen in den auf das Berufliche hin ausgerichteten Bildungsgängen zu vermitteln ist, wird immer schwieriger zu beantworten.

Das System Lehren und Lernen weist eine äußere und eine innere Struktur auf. Es scheint ein Zeichen unserer Zeit zu sein, dass Unterrichtsorganisation und Unterrichtsmethodik fast ausschließlich unter Gesichtspunkten der äußeren und kaum noch unter solchen der inneren Strukturierung wahrgenommen werden. Es ist zu vermuten, dass der Behaviorismus mit der systematischen Ausklammerung innerpsychischer Lernphänomene eine tiefere Wirkung hinterlassen hat, als uns bewusst wird. So wird heute kritisch gefragt, ob bei beruflichen Tätigkeiten in modernen technischen Systemen naturwissenschaftliche Grundbegriffe überhaupt eine hilfreiche Rolle spielen. Die Frage, ob berufsbezogenes Arbeitsprozesswissen ohne solche Grundbegriffe mit Verständnis gelernt werden kann, wird systematisch ausgeklammert. Es mag ja sein, dass man lernen kann, was man tun muss, wenn ein rechnergesteuertes, komplexes System nicht mehr so funktioniert, wie es funktionieren sollte, ohne dass man über ei-

nen Energiebegriff, einen Leistungsbegriff, einen Informationsbegriff und so fort in seinem Denken verfügt. Ist man aber auch in der Lage, sich das Prinzipielle einer solchen komplexen Anlage ohne alle diese Grundbegrifflichkeit so anzueignen, dass man eine Neuentwicklung als Weiterentwicklung erkennen und wahrnehmen kann? Oder bricht, wegen des fehlenden Wissens um das Prinzipielle, das Weiterentwickelte als etwas völlig Neues, völlig Anderes über einen herein?

Es geschieht immer wieder, dass Schüler in einer überbetrieblichen Ausbildung gelernt haben, mit einem ganz bestimmten firmentypischen Speicherprogrammierbaren System zurechtzukommen, in die Schule zurückkehren und hier zum Ausdruck bringen, dort im Gegensatz zur Schule etwas Vernünftiges gelernt zu haben. Müssen oder können von solchen Bekundungen unterrichtsinhaltliche Entscheidungen hergeleitet werden?

Es ist heute wahrzunehmen, dass die Tendenz, alles Grundbegriffliche aus dem Lehrkontext herauszunehmen, wächst. Der Ruf: „Wir wollen wissen, wie man mit dem Gerät umgeht und nicht, wie es funktioniert“, findet in der Aufforderung, mehr Mut zum unbefangenen Black-Box-Denken zu zeigen, in der Schulrealität seine didaktische Entsprechung.

Gewiss, jegliches Handlungswissen enthält eine Fülle von Black-Box-Strukturen. Das ist bei einem Mediziner nicht anders als bei dem Techniker, der ihn in ein modernes Diagnosegerät einweist und bei dem Elektriker, der das Gerät an das Netz anschließt. Kann das aber heißen, in der Ausbildung auf jegliche erklärende Begriffsstrukturen zu verzichten? Wahrscheinlich kann diese Frage nicht allgemein und deduktiv diskutiert

werden. Deshalb sollte man induktiv vorgehen und z. B. fragen, ob es notwendig und/oder wünschenswert ist, dass jemand, der beruflich mit Elektrotechnik zu tun hat, über einen Modell-Begriff der elektrischen Leitfähigkeit verfügt? Oder kann man darauf verzichten, weil eine solche Kenntnis jemanden, der nach dem Grund für das Ausbleiben eines Signals auf einer Busleitung sucht, nicht weiterhilft?

Eines ist sicher, dass es in vielen „praktischen“ Fällen genügt, wenn man bei einer Leitung unterscheiden kann, welches das leitende Teil und welches das isolierende Teil ist. Was soll hier ein Leitfähigkeitsmodell? Also verzichten wir auf seine Vermittlung? Das hat dann aber zur Folge, dass für diejenigen, die nicht über dieses Erklärungsmodell verfügt, Funkenlöschung bei Schaltkontakten, elektrostatische Aufladungen, Gleichrichterventile, temperaturabhängige Widerstände, Spannungsverlust auf Leitungen, Erwärmung von Leitungen, der Zusammenhang von Leiterlänge, Querschnitt und Belastung, Basis- und Schutzisolation, Halbleiterphänomene, leitfähige Kunststoffe, und, und, und Sachverhalte sind, die nichts miteinander gemein haben.

Etwas Anderes ist es noch wert mitbedacht zu werden. Gegenüber dieser (ohne verstandene Grundprinzipien nun wirklich reichen) Welt der technischen Sachverhalte gibt es noch die Welt der öffentlichen Nachrichten als Ausdruck des gesellschaftlichen Miteinander. Einer der diesjährigen Nobelpreise wurde für die Entwicklung leitfähiger Kunststoffe verliehen. Kann es vernünftig sein, dass jemand, der beruflich mit Leitern und Nichtleitern umgeht, nicht erkennen kann, welche Bedeutung eine solche Erfindung hat und weshalb eine solche Leistung nobelpreiswürdig ist?

Ein weiterer Sachverhalt kommt hinzu. Wer über keine Kenntnisse von Grundprinzipien verfügt, ist nicht fortbildungsfähig. Für ihn ist jedes Neue etwas wirklich Anderes und nicht eine neue Ausprägung des schon Gekannten. Das Umlernen auf das Neue kann sich nicht auf schon Bekanntes stützen. Das ist lernpsychologisch ein erheblicher Unterschied. Umlernen benötigt mehr Zeit und Aufwand als das Fort- und Weiterlernen. Kann es vernünftig sein, bei dem Tempo der Veränderungen, in der Ausbildung auf die Vermittlung erklärender Grundbegriffe zu verzichten?

Wenn wir zu dem Schluss kommen, dass es Grundbegriffe wie z. B. das Leitfähigkeitsmodell gibt, auf dessen

Vermittlung wir aus vielen guten Gründen nicht verzichten können, dann hat das für die Unterrichtspraxis erhebliche Konsequenzen. Keines dieser Erklärungsmodelle hat eine singuläre Existenz. Jedes Erklärungsmodell steht in einem Kontextrahmen. Das Leitfähigkeitsmodell z. B. ist ohne atomare Grundbegriffe, ohne die Begriffe der beweglichen und unbeweglichen Ladungsträger nicht zu verstehen und diese wiederum nicht ohne atomare und molekulare Bindungskräfte und so fort.

Wie wir uns auch drehen und wenden, wir kommen an einer harten Diskussion über das, was an Grundbegriffen und Grundprinzipien gelehrt und gelernt werden muss, nicht vorbei. Da-

bei dürfen wir uns nicht von dem Ruf nach der unmittelbaren Verwertbarkeit des Gelernten einschüchtern lassen. Es gibt sicher vieles, auf das ruhigen Gewissens verzichtet werden kann. Es gibt aber Grundbegriffe, Wissens-elemente und Wissensstrukturen, die aus Gründen der Lern- und Bildungsfähigkeit unverzichtbar sind. Die müssen wir herausarbeiten und mit unseren Argumenten, die sich von den Gesetzen und Bedingungen des Lernens und Sichbildens herleiten, fordern und verteidigen. Um dabei verständlich zu bleiben, dürfen wir nicht vergessen, dass unsere Diskussionspartner in der Regel, was den Bereich des Lehrens und Lernens angeht, im Gegensatz zu uns, Laien sind.

Jessica Blings/Georg Spöttl

Im Recyclingsektor erfährt die angemessene Qualifizierung der Beschäftigten auf Grund der Verantwortung für Umwelt und Gesellschaft eine besondere Bedeutung. Ein Großteil der Arbeitsaufgaben der Beschäftigten besteht aus aktiven Umweltschutzleistungen.

Der relativ junge Recyclingsektor stellt sich als ein Bereich mit hohem Qualifizierungsbedarf dar. Eine passende Berufsausbildung gibt es nicht. Systematische Weiterbildung beschränkt sich auf eine Minderheit der Beschäftigten, vor allem auf das mittlere und obere betriebliche Management. Eine der Fähigkeiten, die besonders gefordert ist, ist eine weitreichende Abschätzung der Folgen der Arbeitstätigkeit. Wenn hier für eine Handlung, z. B. die Leerung eines Papiercontainers, Gefährdungspotentiale außer Acht gelassen werden – wie z. B. die Durchmischung mit Sondermüll – oder wirtschaftliche Risiken übersehen werden, dann kann die Annahme von Sondermüll den reinen Papierverwerter teuer zu stehen kommen, ganz abgesehen von den möglichen Schäden für die Umwelt. Das heißt, hier ist ver-

netztes Denken und ein Denken in Kreisläufen zu entwickeln: Wo kommt der Abfall her? Wo geht er hin? Welche Einflüsse gibt es?

Vernetztes Denken hat sich bisher gesellschaftlich wenig etabliert, wie z. B. auch der Gesetzgeber immer wieder zeigt. Zur Förderung des Altautorrecyclings und damit zum Schutz der Umwelt hat die EU dieses Jahr eine Altautorverordnung verabschiedet. Eine Folge der Regelungen ist neben der Förderung des umweltgerechten Recyclings aber, dass aktuelle Entwicklungen zum 2-Liter-Auto behindert werden, weil die hierfür entwickelten Leichtkunststoffkonstruktionen die geforderten Recyclingquoten von 85 % ab 2003 (95% ab 2015) nicht erbringen können. Hier ziehen die Umweltvorteile des Recycling Umwelt Nachteile durch die Beeinträchtigung der Entwicklung verbrauchsarmer Autos nach sich. Ökobilanzen hätten hier dem Gesetzgeber einen objektiven Vergleich der Umweltfreundlichkeit verschiedener Verfahren ermöglicht. Sie sind aber bisher wenig standardisiert und deshalb oft nicht transparent.

Editorial

Beispiele zweifelhafter Auswirkungen von Umweltgesetzgebungen gibt es im Recyclingbereich viele, seien es die umstrittene Zertifizierung zum Altautoverwertungsbetrieb, die viele „Betriebe im grauen Bereich“ ausgezeichnete oder die Technische Anleitung für Siedlungsabfälle (TASi), die zur Zeit indirekt die Deponierung zu Dumpingpreisen auf den umweltunfreundlichsten Deponien begünstigt.

Der Kreislaufgedanke, der in Deutschland durch das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz von 1996 festgeschrieben wurde, ist in den Köpfen der Verantwortlichen und konkret Handelnden noch nicht etabliert. Denn sonst hätte man wohl keine Altautorverordnung verabschiedet, sondern z. B. ein Autokreislaufgesetz, welches sich mit dem gesamten Lebenszyklus der Autos von der Entwicklung bis zum Recycling auseinandersetzt.

Die zahlreichen Modellversuche im vergangenen Jahrzehnt haben zwar erheblich dazu beigetragen, das Umweltbewusstsein und das Kreislaufdenken zu fördern; das Umwelthan-

deln wurde jedoch nicht entsprechend mitentwickelt. Besondere Defizite, das belegen neuere Studien, sind auf der „Werker-Ebene“ in Unternehmen festzustellen. Das heißt, die „top-down-Ansätze“ zur Integration eines Umweltmanagements innerhalb der Unternehmen und die zahlreichen Weiterbildungsangebote, die sich auf das mittlere und obere Management konzentrieren, haben es noch nicht erreicht, betriebliches Handeln stärker als bisher als Umwelthandeln zu entwickeln. Sicherlich, erfolgreiches Umwelthandeln muss in ein Netz von existierenden Einflüssen, Bedingungen, veränderlichen Parametern und Strukturen eingreifen, um erfolgreich sein zu können. Das wurde bisher zu wenig bedacht.

Vor diesem Hintergrund war es eine Herausforderung für eine ADAPT-Projektgruppe (gefördert aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds – Gemeinschaftsinitiative ADAPT und aus Mitteln des Landes Nordrhein-Westfalen), auf der „shop-floor-Ebene“ des Recyclingsektors anzusetzen, um daran anknüpfend ein Weiterbildungs-konzept zu entwerfen und umzuset-

zen, das sich dem Kreislaufgedanken verschreibt. Die Projektgruppe, bestehend aus dem Bundesverband für Sekundärrohstoffe e. V. (Projektträger), drei Berufskollegs aus Nordrhein-Westfalen, der Bezirksregierung Köln, dem Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik (wissenschaftliche Begleitung) und einem Partner aus den Niederlanden setzte sich mit drei Schwerpunkten auseinander:

- a) dem Qualifikationsbedarf im Recyclingsektor,
- b) der Entwicklung eines arbeitsprozessbezogenen Weiterbildungs-konzepts,
- c) der Umsetzung des Weiterbildungskonzepts.

Als Besonderheit des Projektes kann hervorgehoben werden, dass drei Entwicklungen stattfanden, die im Kontext von Aus- und Weiterbildung noch längst nicht alltäglich sind:

1. Ausgehend von Erhebungen auf der shop-floor-Ebene (Ermittlung des Qualifikationsbedarfs) wurde mit den Partnern ein Weiterbildungskonzept entwickelt und umgesetzt. Dieses Vorgehen ent-

spricht durchaus einem „bottom-up-Ansatz“.

2. Vertreter aus Wissenschaft, Verband, Schulen (Berufskollegs) und Unternehmen kooperierten bei der Konzeptentwicklung und Umsetzung.
3. Berufskollegs und Verband implementierten das Konzept in enger Kooperation. Für die Berufskollegs bedeutete dies eine aktive Beteiligung an Weiterbildungsmaßnahmen.

Wie der Kreislaufgedanke und vernetztes Denken Eingang in die Weiterbildungskonzeption gefunden haben, wie die Umsetzung erfolgte und welche Weiterentwicklungen stattfinden werden, wird in den nachfolgenden Artikeln erläutert. Die bisherigen Erfahrungen bei der Durchführung werden in einem Evaluationsbericht dargestellt.

Als erfreulich sei festgehalten, dass sich die Projektgruppe zunehmend als Entwicklungspartnerschaft verstand, die mit ausgeprägtem Sachbezug die jeweils anstehenden Fragestellungen und Probleme bewältigte.

Jessica Blings/Georg Spöttl/Lars Windelband

Qualifizierungsbedarf im Recyclingsektor

Einleitung

Bei Untersuchungen im Recyclingsektor im Rahmen des europäischen ADAPT-Projektes Re-Use sollte herausgearbeitet werden, wie sich Arbeit, Beschäftigung und Qualifikationsstrukturen verändern (vgl. BLINGS/SPÖTTL/WINDELBAND 1999). Die Ergebnisse mündeten in ein Weiterbildungs-konzept.

Im Mittelpunkt der Forschungsarbeiten standen die Beschäftigungsstrukturen, die Vielfalt der beruflichen Arbeitsaufgaben, der Aufgabenwandel am Beispiel ausgewählter Betriebe, die Arbeits- und Geschäftsprozesse und die existierenden Aus- und Weiterbildungskonzeptionen der Betriebe.

Im vorliegenden Artikel werden die Ergebnisse zum Qualifizierungsbedarf im Recyclingsektor dargestellt.

Der Aufgabenwandel im Recyclingsektor führt zu einem erhöhten Qualifizierungsbedarf

Schon vor 1996, dem Jahr der Einführung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG), welches die Vermeidung und Verwertung von Abfällen an die erste Stelle stellte, wurden durch verschiedene gesetzliche Bestimmungen (z. B. Verpackungsverordnung 1991, Technische Anleitung Siedlungsabfälle/TASi 1993) im Sektor die Weichen für eine

Professionalisierung gestellt. Die gesetzlichen Regelungen führten dazu, dass Teile des Abfalls aus der kommunalen Zuständigkeit herausfielen, Abfall zu einem begehrten Wirtschaftsgut wurde, neue Sparten für die Verwertung und Beseitigung lohnend und bestehende ausgebaut wurden. Der Weg einer Etablierung des Sektors führte zu einem erheblichen Aufgabenwandel, welcher gleichzeitig einen erhöhten Qualifizierungsbedarf bedingt.

Spezialisierung auf Vielfalt

Der Großteil der KMU konzentriert sich auf mehrere Sparten der Branche. Bei einer Spezialisierung auf ausgewählte Produkte oder auf nur ei-

ne Sparte wären die Unternehmen zu sehr von den Marktbewegungen und den aktuellen Preisen abhängig. Bei Wahrnehmung von nur wenigen Aufgabenfeldern würden sie ihre Existenz riskieren. Hinzu kommt, dass sie die hohen Investitionen für die Anlagentechnik, um die Stoffe kostengünstig zu recyceln, nicht aufbringen können. Deshalb dringen sie immer mehr in Bereiche ein, die von den Großunternehmen nicht abgedeckt werden können, wo der Konkurrenzdruck also niedriger und die Chance der Existenzsicherung größer ist.

Dies führt zu einer doppelten Herausforderung für KMU, da sich die Arbeitsinhalte und -aufgaben ständig verändern. Rationalisierung und Spezialisierung sind aber durch fortgeschrittene Anlagentechnik nur begrenzt möglich.

So müssen zwar die Sortierer heute häufig nur einfache Aufgaben bewältigen, die schnell erlernt werden können. Doch durch die Betätigung in unterschiedlichen Sparten und die Tatsache, dass die Sortierer im Betrieb oft rotieren, sind vielfältige Materialkenntnisse erforderlich. Um diese Kenntnisse zu erwerben, bedarf es einer geeigneten Qualifizierung verringert werden kann.

Zu diesen Aufgaben kommen je nach Unternehmen, Sparten und Spezialisierungen andere Herausforderungen hinzu. Beispielsweise sind beim Betrieb von Kompostanlagen, biotechnischen Anlagen und komplexeren Sortieranlagen Fähigkeiten vonnöten, wie das Beurteilen der Prozessabläufe, das Reagieren auf Störungen und das Beeinflussen der Prozesssteuerung je nach Situation. Weil es bisher nur wenige automatisierte Prozesse gibt, kommen vor allem die Erfahrungswerte der Mitarbeiter zum Tragen.

Durch die unterschiedlichen Arbeitsaufgaben bewegen sich die Beschäftigten immer mehr hin zu Universalisten, um so den teilweise sehr heterogenen Anforderungen gerecht zu werden.

Die Aufgabenstruktur wird durch diese Rahmenbedingungen erheblich beeinflusst. In erster Linie kommt es dar-

auf an, ein Qualifikationspotential im Unternehmen verfügbar zu haben, das in der Lage ist, flexibel und prospektiv auf die jeweiligen Herausforderungen zu antworten.

Recyclingunternehmen als Dienstleister

RETHMANN stellt fest: „Der Kunde ist der Mittelpunkt unserer Tätigkeiten“ (RETHMANN-AKTUELL 1997, S. 6). Zukunftsorientierte Unternehmen der Abfallwirtschaft verstehen sich inzwischen nicht mehr nur als Entsorger, sondern als Dienstleister, die Waren von einem Kunden für die Wiederaufbereitung und Entsorgung „annehmen“, so weit wie möglich wieder aufbereiten und dann an einen anderen Kunden zur Verwendung als Sekundärrohstoff oder zur Entsorgung weiterleiten. Diese Unternehmen sind also letztlich zentrale Schaltstellen im Stoffstrom und haben sowohl „Kunden als Lieferanten“ als auch „Kunden als Abnehmer“. Stete Kundenfreundlichkeit, enorme Flexibilität, beste Servicequalität, gute Erreichbarkeit sind Kriterien, die für Unternehmen der Branche von besonderer Relevanz sind.

Erreichbar ist beste Kundenorientierung nach den genannten Maßstäben nur dann, wenn die Mitarbeiter nicht nur ein rationales Verständnis dafür entwickelt haben, sondern in ihrem Handeln einen Beitrag zur optimalen Kundenorientierung leisten.

Um diesen Anspruch auch erfolgreich einlösen zu können, kommt es sehr darauf an, bei allen Qualifizierungsmaßnahmen die Kundenorientierung mit zum Gegenstand zu machen. Einen besonderen Stellenwert sollte dieser Schwerpunkt bei allen Zertifizierungsmaßnahmen einnehmen. Besonders wichtig ist dabei die Vermittlung des Gedankens, dass es immer weniger um eine punktuelle „Versorgung“ von Kunden geht, sondern um Überzeugung durch schlüssige Gesamtkonzepte.

Kundenorientierung heißt aber auch, immer mehr Produkte über Rücknahmesysteme in den Recyclingkreislauf zu bringen. D. h., die Systeme müssen serviceorientiert und kundennah

gestaltet sein. Das trifft für die gesamte Kette zu, von der Produktgestaltung über Rücknahmesysteme und Recyclingprozesse bis hin zu den gesetzlichen Vorgaben. An dieser Stelle dürfte im Sektor noch Erhebliches zu leisten sein. Eine konsequente Qualifizierung der Mitarbeiter ist einer der Bausteine, um dieses Gesamtsystem zu entwickeln.

Zustand und Prognose der Technikentwicklung

Die Technikentwicklung und damit der Automatisierungsgrad im Recyclingsektor hängen von folgenden Parametern ab:

- den gesetzlichen Rahmenbedingungen,
- der recyclingorientierten Produktgestaltung,
- der Wirtschaftlichkeit von Recyclingverfahren und
- den Forschungsergebnissen zu Recyclingverfahren.

Aus der Sektoranalyse konnten drei charakteristische Trends für den Einsatz automatisierter Systeme im Recyclingsektor abgeleitet werden, die den Weg zur Professionalisierung weiter untermauern.

Im Elektro-, Altkar- und Kunststoffrecycling ist zukünftig mit einem vermehrten Einsatz automatisierter Systeme zu rechnen, da sich die Entwicklung flexibler Demontagesysteme und recyclingfreundlicher Produkte in den nächsten 5-10 Jahren durchsetzen wird.

Der Trend zu vermehrter Anwendung automatisierter Systeme wird sich in den einzelnen Bereichen des Recyclingsektors unterschiedlich stark entwickeln. So hat das Duale System Deutschland (DSD) auf der IFAT in München eine großtechnische Anlage zur vollautomatischen Sortierung von Leichtverpackungen mit dem Namen „Sortec“ vorgestellt (vgl. DUALES SYSTEM 1999, S. 9). Damit wird die Hand-sortierung vollständig durch eine optische Sortierung und einen Windsichter ersetzt. Das hat zur Folge, dass die Sortiertätigkeiten in den nächsten 10 Jahren bei der DSD-Sortierung langsam wegfallen.

In den Bereichen des Elektronik- und Altautorecyclings ist zwar grundsätzlich eine automatische Zerlegung von Altprodukten technisch machbar, aber auf Grund der hohen Produktvielfalt und des Variantenreichtums der einzelnen Produkte in absehbarer Zeit wirtschaftlich nicht umsetzbar. Es müssen also flexible Demontageanlagen entwickelt werden, die in der Lage sind, sich selbstständig an verschiedene Gerätearten „anzupassen“. Voraussetzung dafür ist die Entwicklung geeigneter Software-Produkte und eine leistungsfähige Bilderkennung und -verarbeitung (vgl. SCHLÖGEL 1995).

In den traditionellen Bereichen des Recyclings (Glas- und Papierrecycling) wird nur noch eine geringe Technikentwicklung stattfinden, da schon ein hoher Stand der Automatisierung erreicht wurde.

Beim Papier- und Glasrecycling geht die Tendenz zu einer Optimierung und Verfeinerung der vorhandenen Anlagen und Systeme, um vor allem die Recyclingquote weiter zu erhöhen.

Im Holzrecycling und der biologischen Verwertung ist ein hoher Einsatz auto-

matizierter Systeme durch die nur geringen Verarbeitungsmengen und der Ansiedlung von nur kleinen Unternehmen nicht zu erwarten.

Ein weiterer wichtiger Trend in der Technikentwicklung liegt in einem geringen Einsatz von automatisierten Systemen in KMU. Ursache dafür sind die geringen Verarbeitungsmengen und die Tatsache, dass in diesen Bereichen oft nur kleine Unternehmen angesiedelt sind, die die Kosten für eine Automatisierung nicht aufbringen können.

Generell konnte für alle Bereiche des Recyclingsektors festgestellt werden, dass die entwickelten Verfahren dazu beitragen, dass vermehrt automatisierte Teilsysteme eingesetzt werden, wenn auch in den Bereichen des Bau- und Holzrecycling in einem geringeren Umfang.

Erhebliche Hemmnisse gibt es für den High-Tech-Einsatz. Besonders intensiv werden in den Bereichen Elektronik- und Altautorecycling Versuche zur automatischen Demontage oder Zerlegung von Altprodukten durchgeführt. Nach wie vor behindern allerdings folgende Probleme die Automa-

tisierung (vgl. ERTEL 1999, KOHLER 1997, S. 155 ff.):

Logistikprobleme

- Produktvielfalt
- Variantenreichtum
- Gebrauchsschäden

Konstruktionsprobleme

- unlösbare Verbindungen
- keine axiale Baustruktur
- oft keine Produktdokumentation

Wirtschaftlichkeitsprobleme

Grundsätzlich ist eine automatische Zerlegung von Altprodukten möglich, doch die hohe Produktvielfalt und der Variantenreichtum, besonders im Elektronikbereich, behindern die Umsetzung. Eine Bewertung der Verfahren des Recyclingsektors nach technischem Stand, Auswertung der Anwendung und Qualifikationsbedarf befindet sich in Tabelle 1 (vgl. BLINGS/SPÖTTL/WINDELBAND 1999, S. 118).

Zertifizierungs- und Qualitätsmanagementkonzepte

Aus unterschiedlichen Gründen spielen Zertifizierungs- und Qualitätsma-

Recyclingverfahren (Bereiche)	Technischer Stand	Ausweitung der Anwendung	Ausweitung von	
			Beschäftigung	Qualifizierungsbedarf
Altauto	noch nicht ausgereift	Ja	Ja	Ja z.B.: Genaue Kenntnis über Demontagevorgänge und Anwendung von Sortiervorgängen
Altholz	noch nicht ausgereift	Ja	Ja	Ja z.B.: Steuern des Verwertungsprozesses, Wartung und Instandhaltung
Bauschutt	ausgereift	Nein	Nein	Nein
biologische Verwertung	ausgereift	Ja	Ja	Ja z.B.: Steuern des Verwertungsprozesses, Wartung und Instandhaltung
E-Schrott	ausgereift Automatisierung in Zukunft wahrscheinlich	Ja/Nein	Nein	Ja z.B.: Genaue Kenntnis über Zerlegevorgänge und Anwendung von Sortiervorgängen
Glas	sehr ausgereift	Nein	Nein	Ja z.B.: Steuern des Verwertungsprozesses, Wartung und Instandhaltung (Anlagenfahrer)
Kunststoff	ausgereift	Nein	Nein	Ja z.B.: Zusammenhangswissen
Papier	sehr ausgereift	Nein	Nein	Ja z.B.: Steuern des Verwertungsprozesses, Wartung und Instandhaltung (Anlagenfahrer)

Tab. 1: Bewertung von Recyclingverfahren

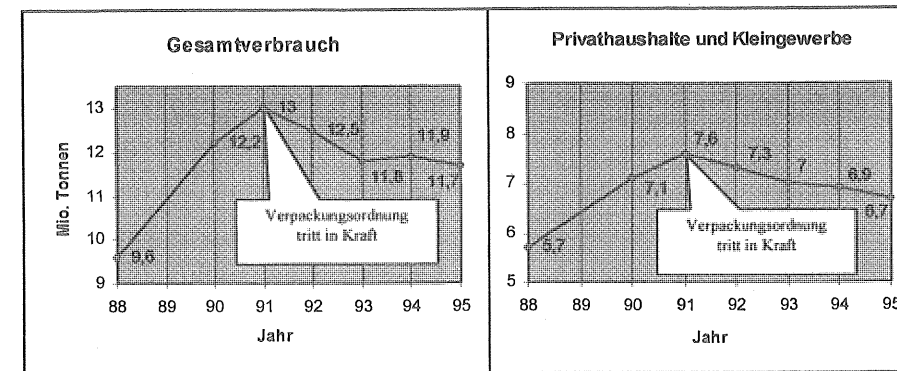


Abb. 1: Verpackungsverbrauch in Deutschland (vgl. DUALES SYSTEM 1998)

nagementkonzepte in der Entsorgungs- und Recyclingbranche eine immer wichtigere Rolle. Einerseits fordert der Gesetzgeber durch verschiedene Regelwerke unterhalb des KrW-/AbfG, wie z. B. der Transportgenehmigungsverordnung (TgV) oder der Entsorgungsfachbetriebsverordnung (EfbV) Transparenz und Zuverlässigkeit bei der Beseitigung und dem Transport der Abfälle.

Gleichzeitig versucht er, über Regulierungen die Entsorgungsqualität in der Abfallwirtschaft zu erhöhen. Andererseits beinhalten diese Regelwerke nicht den Anspruch, Qualitätsmanagement (QM) oder qualitätsorientierte Unternehmenskulturen zu fördern, um unternehmerischen Erfolg zu sichern. Das hingegen streben die QM-Konzepte auf unterschiedlichem Niveau an.

Die Entsorgungsfachbetriebsverordnung, die TÜV-Prüfung zum Verwertungsbetrieb und die Zertifizierung nach ISO 9000ff. sowie das Öko-Audit sind zwar einerseits Konzepte, die von den Betrieben angenommen werden. Diese sehen jedoch darin durchaus auch Maßnahmen, die zu Marktnachteilen gegenüber den nicht zertifizierten Betrieben führen. Als Ursache wurde in den Untersuchungen die Tatsache angeführt, dass es von verschiedenen Aufsichtsbehörden häufiger Kontrollen gibt und zertifizierte Betriebe besser überprüfbar sind als die „grauen auf der Wiese“, denn die verschiedenen Zertifizierungen sichern einen Standard für die Prüfer, nach welchem zuverlässig bewertet werden kann.

Mit Blick auf die qualitätsorientierten Abläufe werden die verschiedenen Zertifizierungsmaßnahmen durchaus sehr kritisch bewertet. Zahlreiche Gesprächspartner aus den Betrieben stellten fest, dass sich die innerbetrieblichen, organisatorischen Abläufe durch die Zertifizierung zwar verbessert haben, jedoch nicht die Arbeitsqualität. Deshalb entwickeln mehr und mehr Unternehmen ab einer Mitarbeiterzahl von 20 und mehr eigene, an die betrieblichen Bedürfnisse angepasste QM-Konzepte. Diese haben den Einzelbetrieb im Blick, werden oft mithilfe externer Unternehmensberater entwickelt und zielen auf höchste Qualitätsstandards, um Wettbewerbsvorteile zu sichern. Verbände unter Leitung erfolgreicher oder expandierender Unternehmen forcieren in einzelnen Regionen die Implementierung von individualisierten QM-Konzepten mit der Absicht, damit und gemeinsam im Verbund leichter Aufträge akquirieren und abwickeln zu können.

Die Zertifizierung zum Entsorgungsfachbetrieb (Efb), das Öko-Audit, TÜV-Prüfungen usw. werden von verschiedenen Organisationen (z. B. TÜV, DEKRA, Genossenschaften, bvse usw.) durchgeführt. Bisher – so unsere Schätzung – ist knapp die Hälfte der KMU zertifiziert. In den Untersuchungen hat sich mehr oder weniger deutlich bestätigt, dass die Zertifizierungsmaßnahmen und QM-Konzepte in den Betrieben zu transparenten Strukturen und höheren Anforderungen beim Personal führten. Besonders wurde die Zuverlässigkeit der Abläufe und die Sorgfalt im Umgang

mit den verschiedenen Materialien verbessert.

Der Schlüssel für eine schnelle Zunahme zertifizierter Betriebe ist die Privatisierung der Abfallentsorgung, wonach dem Abfallerzeuger hohe Verantwortung zugeschrieben wird. „Hierbei ist der Entsorgungsfachbetrieb zu einem Gütesiegel geworden, das für immer mehr Aufträge die Voraussetzung ist“ (bvse-GESCHÄFTSBERICHT 1998, S. 66).

Gesetzliche Vorgaben und gesetzliche Schulungsanforderungen

Das Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz verfolgt u. a. das Ziel, die bisher vorwiegend durch das Ordnungsrecht geprägte und hoheitlich organisierte Abfallwirtschaft durch eine mehr privatwirtschaftlich organisierte, ressourcenschonende Kreislaufwirtschaft zu etablieren (vgl. KUMMER/FISCHER 1999). Die deutlich formulierte Absicht nach der Vermeidung der Verwertung die oberste Priorität einzuräumen, um die Restmüllmengen weitgehend zu reduzieren, hat mehrere Folgewirkungen:

- In einigen Punkten zeigt sich bereits ein deutlicher Rückgang der Abfallmengen.
- Moderne Anlagen zur optimalen Verwertung der Abfälle werden verstärkt bei Großunternehmen eingesetzt.
- Die höheren Anforderungen an den Sektor ziehen es nach sich, dass gut qualifiziertes Personal für mehrere Hierarchieebenen notwendig wird.

Besonders positive Auswirkungen auf die Abfallvermeidung hatte die Einführung der Verpackungsverordnung. Nach deren Implementierung im Jahr 1991 ging der Pro-Kopf-Verbrauch an Verkaufsverpackungen um 13 Prozent – von 94,7 auf 82,3 kg – zurück. Der Gesamtverbrauch (vgl. Abb. 1) in Deutschland fiel von 13 Mio. Tonnen 1991 auf 11,7 Mio. Tonnen 1997 (DUALES SYSTEM 1998). Möglich wurde das unter anderem auch deshalb, weil die Verpackungen in Folge des Verpackungsgesetzes wieder hin zu Hilfsmitteln entwickelt wurden und darüber hinaus stärker auf deren

Recyclingfähigkeit geachtet wurde. Branchenkenner gehen davon aus, dass sich der Druck, „weniger zu verbrauchen und noch mehr recycelfähige Materialien einzusetzen ...“, von Jahr zu Jahr erhöhen wird.“

Die im Umfeld des KrW-/AbfG existierenden Gesetze, wie z. B. die Verordnung über Entsorgungsfachbetriebe (EfbV vom 10. September 1996), die Verordnung über Betriebsbeauftragte für Abfall (Betriebsbeauftragten V vom 26. Oktober 1997), das Arbeitssicherheitsgesetz (AsiG) oder die Regelungen zum Umweltschutzbeauftragten in den verschiedensten Gesetzen, wie Bundes-Immissionsschutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz u. a., tragen alle erheblich dazu bei, dass in erster Linie für das mittlere Management und die Firmenleitungen (auch bei KMU) verstärkt formal höher qualifizierte Personen beschäftigt werden.

Durch die Aufgabendefinitionen des Gesetzgebers für die verschiedenen Beauftragten ergeben sich bereits Qualitätsstandards für Unternehmen, deren Einhaltung höchste Arbeitsqualität nach sich zieht. Daran wird die Absicht des Gesetzgebers deutlich, von Unternehmen der Abfallwirtschaft keine Bedrohung für Menschen und Umwelt ausgehen zu lassen. Diese Standards, so die Meinung von Schlüsselpersonen, tragen erheblich

zur zunehmenden Professionalisierung der Branche bei.

In der Entsorgungsfachbetriebeverordnung (10. September 1996, 3. Abschnitt) strebt der Gesetzgeber in den „Anforderungen an den Betriebsinhaber und die beschäftigten Personen“ für die von zunehmender Verantwortung betroffenen Mitarbeiter ein Qualifikationsniveau an, welches fehlerlose Abläufe garantiert.

Qualifikationsstruktur

Neben den durch gesetzliche Vorgaben regulierten Qualifizierungsmaßnahmen für verschiedene Funktionsstellen gibt es für den Sektor bisher keine geregelte berufliche Erstausbildung oder eine auf Karriereprofile setzende Weiterbildung. Die relevanten gesetzlichen Regelungen zielen in erster Linie auf die Präsenz von „Umweltschutz-Fachkräften“, wie Betriebsbeauftragte für Abfall, Immissionsschutz- und Umweltschutzbeauftragte u. a. Diese Personengruppen besetzen nach den Erhebungen im Rahmen der Fallstudien in der Regel leitende, beratende und überwachende Funktionen in den Betrieben. Für diese Zielgruppe existiert eine erhebliche Zahl von Weiterbildungsangeboten. Die Ausweitung der Angebote auf andere Personenkreise findet nur in vereinzelt Projekten statt.

In der beruflichen Erstausbildung ist der Sektor bisher praktisch nicht tätig. Ein einziges Berufsbild, der Ver- und Entsorger, hat einerseits segmenthaften Bezug zur Abfallwirtschaft. Andererseits wird bereits bei den drei ausgewiesenen Fachrichtungen wie

- Wasserversorgung,
- Abwasser und
- Abfall

deutlich, dass zwei der Fachrichtungen („Wasserversorgung“ und „Abwasser“) von geringerer Relevanz für den Sektor sind und der Bereich Abfall weist nur einen reduzierten Bezug zur Aufgabenvielfalt des Sektors auf.

Folgt man den Fallstudien, dann sind es wenigstens 12 verschiedene Berufsgruppen (Metallberufe, Bauberufe, land- und forstwirtschaftliche Berufe usw.), die sich auf der gewerblichen Ebene und im mittleren Management der Betriebe wiederfinden.

Nur gut die Hälfte der Mitarbeiter (55 %) weist überhaupt einen Berufsabschluss auf, während 37 % ohne Berufsabschluss sind. 6 % haben einen Fachschul- und 2 % einen Hochschulabschluss.

Die bisher skizzierten Herausforderungen in den vorangegangenen Punkten legen den Schluss nahe,

dass die in Papieren der Sozialpartner vorzufindende Charakterisierung der Beschäftigtengruppen in

- Werker / Zerleger / Sortierer,
- Maschinen- und Geräteführer,
- Instandhalter / Anlagenbauer,
- Kraftfahrer,
- Platzmeister / Anleiter,
- Verkäufer / Lagerist und
- Geschäftsleitung

besonders bei KMU nur begrenzt anzutreffen ist. In unseren Erhebungen konnten wir zwar feststellen, dass bei Sortieranlagen des DSD durchaus zwischen Zerleger und Sortierer, Maschinenführer und Kraftfahrer unterschieden wird, in dieser Schärfe jedoch nicht mehr in KMU. Dieses verdeutlicht die Betrachtung von besonders erfolgreichen Unternehmen bei den KMU. Erfolgreiche Unternehmen geben sich mit einer hochgradigen Spezialisierung ihrer Mitarbeiter auch dann nicht mehr zufrieden, wenn es sich um einfache Zerlege- und Sortiertätigkeiten handelt. Sie weisen ihren Mitarbeitern verstärkt so genannte flankierende Aufgaben zu, die meist dazu dienen, die Fehlerquote bei allen Abläufen möglichst gering und die Anlagen möglichst ständig in Betrieb zu halten. Die geforderte Sortenreinheit, z. B. beim Glas- und Schrottreycling, motivieren die Unternehmen, die Aufgabensfelder der Mitarbeiter zu vergrößern oder sie gar innerhalb unterschiedlicher Anlagen rotieren zu lassen, um dadurch die Monotonie zu reduzieren, ein Verständnis für den Gesamtprozess zu entwickeln und die Arbeitsqualität zu erhöhen. Bei rund drei Viertel der Fallstudien konnten wir feststellen, dass die Aufgabe des Maschinen- und Geräteführers (z. B. Schreddern, Pressen) nicht mehr – wie in zahlreichen Schriften – von angelernten Kräften wahrgenommen werden, sondern bedarfsorientiert von den Kraftfahrern, die die Ware anliefern. Das verringert verlustreiche Schnittstellen innerhalb eines Betriebes, erhöht die Flexibilität der Mitarbeiter und der Abläufe.

Der Sortierer (Muster 3) hat einfachere Aufgaben zu bewältigen, die relativ schnell erlernt werden können. Sortieren an großen Sortieranlagen ist meist eine reine Anlernaufgabe. Allerdings gibt es auch Fälle, bei denen Materialkenntnisse eine wesentliche Rolle spielen. Um diese Kenntnisse gründlich zu erwerben, bedarf es bis zu einem halben Jahr Anlernzeit.

Zu diesen Aufgaben kommen je nach Unternehmen, Sparten und Spezialisierungen andere Herausforderungen hinzu. Beispielsweise sind beim Betrieb von Kompostanlagen, biotechnischen Anlagen und komplexeren Sortieranlagen Fähigkeiten vonnöten, wie z. B. das Beurteilen der Prozessabläufe, das Reagieren auf Störungen, das Beeinflussen der Prozess-

Betrachtet man die Belastung, den Zeitdruck, die Kommunikation, die motorischen Ansprüche und die

Aufgabenvielfalt rein quantitativ, dann lassen sich die in Abb. 2 dargelegten Grundmuster der Arbeitsanforderungen skizzieren (vgl. BLINGS/ SPÖTTL/ WINDELBAND 1999, S. 129).

Die Arbeitsaufgaben von Instandhaltern/Anlagenbauern (Muster 1) korrespondieren mit metalltechnischen Berufen wie Industriemechaniker, Anlagenmechaniker u. a., erfordern jedoch ein erhebliches Improvisationsvermögen und konstruktive Fähigkeiten für den Bau von Anlagen in „nicht-definierten Räumen“. Die Spezialisten für diese Aufgaben sind gezwungen, wesentliche Parameter für den Bau erfolgreicher Anlagen selbst zu bestimmen.

Der Recyclinguniversalist (Muster 2) zählt zu den Schlüsselfiguren im Sektor. Seine wichtigste Aufgabe ist in der Regel der Materialtransport, der allerdings die Schnittstelle hin zum Kunden und zu den verschiedenen Abteilungen im Betrieb beinhaltet. Für einen effizienten Transport sind logistische Maßnahmen zu bewältigen, die administrative Abwicklung zu sichern, die Kundenberatung sicherzustellen und Aufträge zu akquirieren. Gleichzeitig ist es erforderlich, die Qualität des zu transportierenden Materials zu prüfen, dessen Herkunft eindeutig zu identifizieren und in der Kette eventuell auftretende Probleme zu bewältigen.

Der Sortierer (Muster 3) hat einfachere Aufgaben zu bewältigen, die relativ schnell erlernt werden können. Sortieren an großen Sortieranlagen ist meist eine reine Anlernaufgabe. Allerdings gibt es auch Fälle, bei denen Materialkenntnisse eine wesentliche Rolle spielen. Um diese Kenntnisse gründlich zu erwerben, bedarf es bis zu einem halben Jahr Anlernzeit.

Zu diesen Aufgaben kommen je nach Unternehmen, Sparten und Spezialisierungen andere Herausforderungen hinzu. Beispielsweise sind beim Betrieb von Kompostanlagen, biotechnischen Anlagen und komplexeren Sortieranlagen Fähigkeiten vonnöten, wie z. B. das Beurteilen der Prozessabläufe, das Reagieren auf Störungen, das Beeinflussen der Prozess-

steuerung je nach Situation. Das ist nötig, weil häufig keine zu automatisierenden Parameter bekannt sind, sondern Erfahrungswerte zur Anwendung kommen müssen.

Die Ausführungen belegen bereits ein relativ komplexes Anforderungsspektrum im Sektor, das nicht einfach mit nur angelernten Kräften bewältigt werden kann.

Die drei Grundmuster charakterisieren relativ deutlich die Anforderungen und Belastungen auf Produktionsebene bis hin zur mittleren Führungsschicht und den besonders qualifizierten Technikern. Sie verweisen darauf, dass es zahlreiche sektorspezifische Herausforderungen gibt, für die auch Seiteneinsteiger erst durch Nachqualifizierungsmaßnahmen fit gemacht werden können. Der häufig vorzufindende Verweis, auf sogenannte spiegelbildliche Berufe zurückzugreifen – das Autorecycling erfordert einen Kfz-Meister, das Aufarbeiten von Radio- und Fernsehgeräten erfordert einen Radio- und Fernsehtechniker –, greift nach diesen Erkenntnissen zu kurz.

Weiterbildungsangebot

Ein erheblicher Teil der Anbieter von Qualifizierungsmaßnahmen für die Abfallwirtschaft konzentriert sich in erster Linie auf die Herausforderungen durch die zahlreichen gesetzlichen Regelungen. Dabei wird oft vergessen, auf die eigentlichen Qualifizierungsbedürfnisse der Betriebe einzugehen.

Es wurde erwähnt, dass der Sektor der Abfallwirtschaft durch gesetzliche Regelungen erhebliche Eingriffe erfährt, mit denen verschiedenste Auflagen verbunden sind. Die Entsorgungsfachbetriebeverordnung, die Transportgenehmigungsverordnung, das KrW-/AbfG u. a. fordern Qualifizierungsmaßnahmen und Zertifikate für bestimmte Personengruppen in den Betrieben, wie z. B. den „Betriebsbeauftragten für Abfall“ (§ 54, 55, 56 KrW-/AbfG), die „Fachkraft für Schadstoffsammlung“ (TRGS 520) und andere. Dies hat zur Folge, dass zahlreiche Anbieter von Weiterbildungsmaßnahmen vor allem Kurse

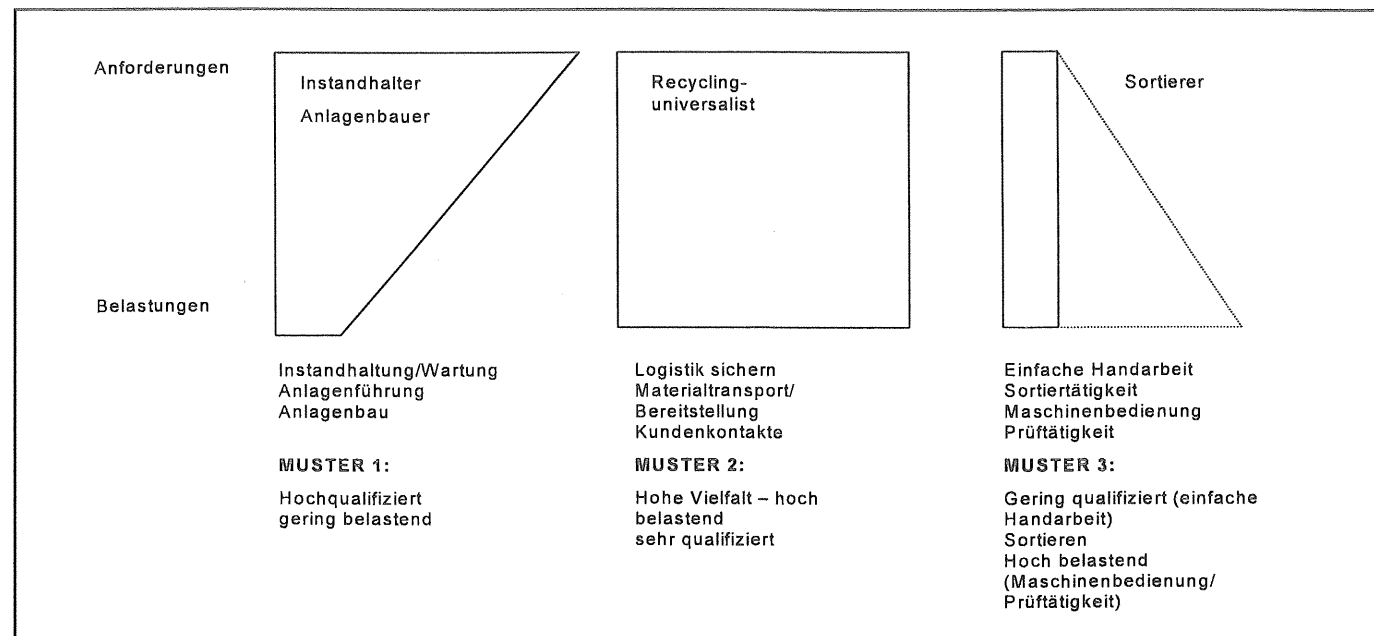


Abb. 2: Grundmuster von Arbeitsanforderungen

anbieten, die auf die Erfüllung der Aufgaben des Gesetzgebers zielen, weil für solche Kurse die Zielgruppe relativ leicht zu rekrutieren ist.

Diese Strategie läuft jedoch Gefahr, die betrieblichen Entwicklungen aus dem Auge zu verlieren und für andere Bedürfnisse wie betriebliche Organisationsentwicklung, Personalentwicklung, ganzheitliche Unterstützung des Arbeitsprozesses, Unterstützung von Problemlösungsprozessen keine Qualifizierungsangebote zu unterbreiten.

Eine stichprobenartige Untersuchung einiger großer Weiterbildungsanbieter wie BEW, bvse recyconsult, BREGAU, DEKRA, Entsorga, TÜV Rheinland, TÜV Nord und Umweltinstitut Offenbach belegen diese Einschätzung. Von den angebotenen 877 Kursen sind 75% von den gesetzlichen Regelungen abgeleitet, 23% behandeln die Themenbereiche Qualitätsmanagement, Rechnungswesen, Dienstleistung und Öffentlichkeitsarbeit. Letzteres befindet sich aber nahezu vollständig im Programm von zwei Instituten. Bei 6 der Anbieter finden sich dazu keine Angebote. Vollkommen ausgeblendet ist die Werkerbene.

Zahlreiche Weiterbildungsangebote erreichen deshalb das in der Produktion tätige Personal praktisch nicht, sodass die Schere, die zwischen denjenigen, die häufig an Weiterbildungsmaßnahmen teilnehmen und den anderen, die dazu keine Gelegenheit haben, immer weiter geöffnet wird. In der Vernachlässigung der Weiterentwicklung der gewerblichen Mitarbeiter besteht eine verhängnisvolle Korrespondenz zwischen dem Verhalten der Unternehmen und der Weiterbildungsanbieter.

Qualifizierungsbedarf

Der dargestellte Aufgabenwandel, die Qualifikationsstrukturen und die Qualifikationsangebote zeigen deutlich die Notwendigkeit verbesserter Qualifikationsniveaus in den Betrieben des Recycling- und Entsorgungssektors. Ursache dafür sind strukturelle Veränderungen, die im Kern durch folgende

Maßnahmen noch weiter forciert werden:

– Das KrW-/AbfG nimmt die Unternehmen in eine starke Verantwortung, weil eine Reorganisation zahlreicher betrieblicher Abläufe hin zu mehr Kreislaufdenken erforderlich ist, das die gesamte Wertschöpfungskette betrifft. Vor allem KMU werden dadurch erheblich gefordert, weil sie bisher oft nicht das dafür geeignete Personal verfügbar haben.

– Die verschärfte Wettbewerbssituation setzt vor allem KMU unter Druck, weil sie kaum die erforderlichen finanziellen Ressourcen haben, um in Personal und Ausstattung zu investieren.

– Eine Zertifizierung zum Entsorgungsfachbetrieb ist das Mindeste, worauf sich ein Unternehmen einlassen muss, wenn es am Markt bestehen will und den Kreislaufgedanken ernst nimmt.

Zukunftsorientierte Unternehmen geben sich damit gar nicht zufrieden und etablieren eigenständige QM-Konzepte oder schließen sich solchen Maßnahmen über Entsorgungsgemeinschaften oder Verbände an.

– KMU, die in der Regel schon an hoher Effizienz der Abläufe orientiert sind, müssen diese weiter verbessern, um erfolgreich bleiben zu können. Besonders mit vier Maßnahmen ist dies erreichbar:

a) Investitionen in Humanressourcen und betriebsorientierte Personalentwicklung;

b) Optimierung der innerbetrieblichen Abläufe durch eine Reduktion unnötiger Schnittstellen;

c) Investitionen in neuere Recyclingtechnologien, soweit erfolgversprechend;

d) flexible Annahme neuer Geschäftsfelder.

– Forcieren des Dienstleistungsgedankens, indem marktgerechte Servicepakete geschnürt werden. Diese können dann durchaus in Kooperation mit anderen Recyclingunternehmen vermarktet werden. Für erhöhte Kundenorientierung sind ent-

sprechend qualifizierte Mitarbeiter notwendig.

– Forcieren von „Full-Service-Angeboten“.

Ein Rückgriff auf das KrW-/AbfG und die Entsorgungsbetriebsverordnung sollte auf Grund genannter Herausforderungen nicht die einzige Motivation sein, sich auf Qualifizierungsmaßnahmen einzulassen. Bemerkenswert ist allerdings, dass in § 52 KrW-/AbfG bereits ein dreitägiger Basiskurs für alle Beschäftigten der Abfallwirtschaft gefordert und in § 10 und § 11 deutliche Akzente für die Qualifizierung von Betriebsinhabern und Beschäftigten gesetzt werden. Danach muss einerseits das Personal zuverlässig und über die geforderte Sachkunde (einschließlich Fähigkeiten und Kenntnissen) im jeweiligen Tätigkeitsfeld verfügen. Andererseits wird die Verantwortlichkeit des Betriebsinhabers für die Anpassung und Aktualisierung des Wissensstandes des Personals sowohl in der Fach- als auch in der Sachkunde festgelegt. Diese rechtlichen Vorgaben haben dazu geführt, dass sich bisher das Weiterbildungsangebot hauptsächlich auf gesetzliche Regelungen erstreckt.

Doch die Erhebungen im Sektor zeigen deutlich, dass sich die (neuen) Anforderungen an die Beschäftigten nicht nur auf den rechtlichen Regelungen gründen, sondern auf einem breiten Spektrum, welches von der betrieblichen Organisationsentwicklung bis zur Anlagenwartung reicht.

So z. B. verändern die immer häufiger eingesetzten automatisierten Systeme das Aufgabenspektrum. Die Aufgabengebiete wandern bei den Beschäftigten der automatisierten Anlagen immer mehr zu denen der „Anlagenfahrer“. Beim technischen Personal („Anlagenfahrer“) spielt die Fähigkeit der Störungsbeseitigung und Reparatur eine immer größere Rolle. Das setzt eine technische Grundbildung und viel Erfahrung mit den Anlagen voraus, um deren „Verhalten“ in Störfällen bewerten und Fehler zielgerichtet beseitigen zu können. Wichtig für die Mitarbeiter wird es immer mehr, dass die Anlagen in solchen Fällen in den prinzipiellen Funktions-

weisen zwar verstanden werden müssen. Wesentlich wichtiger ist es jedoch, die Fähigkeit zu haben, Störungsursachen zu analysieren und zu beseitigen.

Weil die Aufgaben der Beschäftigten immer häufiger wechseln, kommt es Unternehmen sehr darauf an, hochqualifizierte Mitarbeiter zu haben, die mit den Arbeitsprozessen und dessen Veränderungen mitwandern. Dabei sind sowohl Schlüsselkompetenzen als auch Fachkompetenzen von Relevanz.

Die breiten Herausforderungen, die wechselnden Einsatzfelder und die Gesamtdynamik im Sektor verhindern eine enge Ausrichtung von Qualifikationsprofilen. Markant ablesbar ist das auch im Rekrutierungsverhalten. Weil es für den Sektor (noch) keine Ausbildungsmaßnahme gibt, wird – soweit möglich – auf andere Berufsgruppen zurückgegriffen. Am stärksten vertreten sind Schlosser (Kfz-Schlosser, Betriebsschlosser – alte Berufsbezeichnungen!), Landmaschinenmechaniker, Elektriker und Kraftfahrer. Sie machen ca. drei Viertel der Beschäftigten bei den gewerblich-technischen Mitarbeitern aus. Seltener anzutreffen sind Ver- und Entsorger, Baufachkräfte, Holzberufe u. a.

Die fehlende Nachwuchsqualifizierung hat mehrere Auswirkungen:

– Unternehmen betreiben nach der Rekrutierung von Personal einen erheblichen Aufwand, Personen auf die Firmenbedürfnisse hin zu qualifizieren. Häufig zur Anwendung kommt dabei ein firmeninternes Rotationskonzept.

– Fehlende Qualifizierungs- und Personalentwicklungskonzepte haben zur Folge, dass besonders die Entwicklung der KMU hin zur Professionalisierung nicht mit der notwendigen Geschwindigkeit stattfindet.

Diese Situation hemmt den Sektor, obwohl es auf Grund hoher Dynamik sehr auf eine schnelle Weiterentwicklung ankommt.

Zusammenfassung

Der Strukturwandel im Sektor erfordert zunehmende Qualitätsorientie-

rung, Einhalten von Umweltstandards, Kundenorientierung, Umgang mit wechselnden Gesetzesvorgaben, nationale und internationale Kooperation und Flexibilität im Auffinden neuer Geschäftsfelder. Verzichten diese Betriebe auf eine regelmäßige Weiterbildung ihrer Mitarbeiter, dann verschlechtern sie längerfristig ihre Chancen auf zuverlässige, fachlich präzise und dem Strukturwandel gerecht werdende Qualitätsarbeit. Das kann zu einem erheblichen Bedeutungsverlust am Markt führen und die Existenzchancen gefährden. Steigende Qualitätsanforderungen der Kunden (den Gesetzesvorgaben entsprechende Entsorgung; Einhalten der vom Kunden vorgegebenen Qualitäts- und Umweltstandards; geforderte Sortenreinheit usw.) untermauern diese Herausforderung.

Die Anbieter von Qualifizierungsmaßnahmen konzentrieren sich in großem Maße auf die Herausforderungen durch die zahlreichen gesetzlichen Regelungen. Die Qualifizierung wird häufig nicht auf die verschiedenen betrieblichen Anforderungen ausgerichtet. Das in der Produktion tätige Personal wird mit diesem Angebot nicht angesprochen. Wenn es Unternehmen gelingen soll, auf die schnellen strukturellen Veränderungen im Sektor zu reagieren, ist eine Investition in die Weiterbildung aller Beschäftigten unabdingbar.

Die nicht existierende Erstausbildung im Recyclingsektor hemmt diesen zunehmend bei der Professionalisierung. Deshalb wird es nötig, die Qualifizierungsprozesse von unten zu etablieren, die den breiten, vielfältigen und wechselnden Herausforderungen gerecht werden. Eine Modifikation des Ver- und Entsorger-Berufsbildes scheint dafür unzureichend. Diese Berufsgruppe ist bisher in der Recyclingbranche nur wenig vertreten und das Qualifizierungsprofil entspricht nicht dem für den Sektor notwendigen „Generalisten“, der sich schnell neuen Markterfordernissen anpassen muss. Das notwendige Spektrum reicht über alle Stufen des Sammelns, Sortierens, Trennens, Aufbereitens und Transportierens bis zur Beratung der Kunden und der Materialkenntnisse.

Literatur

BLINGS, J./SPÖTTL, G./WINDELBAND, L.: Arbeit, Beschäftigung und Qualifikation in der Recyclingbranche. Final Draft, Band 1, Flensburg 1999.

BLINGS, J./SPÖTTL, G./WINDELBAND, L.: Arbeit, Beschäftigung und Qualifikation in der Recyclingbranche. Fallstudien, Band 2, Flensburg 2000.

BVSE (HRSG.): bvse-Geschäftsbericht 1998. Bonn 1998.

DUALES SYSTEM (HRSG.): Wo weniger mehr ist. Trends im Verpackungsdesign. Punkt, Heft 6, 1998.

DUALES SYSTEM (HRSG.): Recycling im Aufbruch. Punkt, Heft 2, 1999.

ERTEL, J.: Vorlesung Neuwertwirtschaft der BTU Cottbus. Cottbus, SS 1999 (n.v. Ms.).

KOHLER, G.: Recyclingpraxis Baustoffe. 3. Auflage. Köln 1997.

KUMMER, B./FISCHER, H.-G.: Die zukünftige Behandlung von Restabfällen – mechanisch-biologische und/ oder thermische Vorbehandlung und deren Auswirkungen. bvse, März 1999 (Ms.).

RETHMANN-AKTUELL Heft 1, 1997.

SCHLÖGEL, M.: Recycling von Elektro- und Elektronikschrott. Würzburg 1995.

Abkürzungen

BEW: Bildungszentrum für die Entsorgungs- und Wasserwirtschaft GmbH

BREGAU: Bregau-Institute

bvse: Bundesverband für Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V.

DEKRA: Dekra Akademie GmbH

DSD: Duales System Deutschland

Efb: Entsorgungsfachbetrieb

EfbV: Entsorgungsfachbetriebsverordnung

KMU: kleinere und mittlere Unternehmen

KrW-/AbfG: Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz

TASi: Technische Anleitung Siedlungsabfälle

TgV: Transportgenehmigungsverordnung

TRGS: Technische Regeln Gefahrstoffe

QM: Qualitätsmanagement

Beate Kummer/Silke Casamassa

Zielsetzungen des Projektes Re-Use für KMU

Einleitung

Durch vielfältige neue Anforderungen an die deutschen Recyclingbetriebe haben sich auf dem Arbeitsmarkt erhebliche Änderungen ergeben. Seit Beginn der 90er-Jahre sind viele neue Recycling- und Entsorgungsanlagen entstanden. Dadurch haben sich im kaufmännischen und im technischen Bereich Möglichkeiten für eine Vielzahl neuer Tätigkeiten eröffnet. So gibt es seit einigen Jahren Bestrebungen, eine eigene Ausbildung für diesen Sektor zu schaffen. Zur Zeit gibt es lediglich das Berufsbild des Ver- und Entsorgers, der sich zum Einsatz in Recyclinganlagen aber nur bedingt eignet. Die Ansprüche an ein neues Berufsbild sind aber sehr hoch. So müssten die jungen Menschen nach der Ausbildung technische, juristische und betriebswirtschaftliche Fachkenntnisse haben. Der bvse – Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung in Bonn – verbindet hohe Erwartungen mit den Vorstößen der Arbeitgeberverbände, eine so genannte Umweltberufsfamilie ähnlich der Berufsfamilie im Bereich der Informationstechnik zu schaffen.

Es gibt im Bereich der Entsorgungswirtschaft nicht nur neue Technologien, die eingesetzt werden, sondern auch neue Produkte, die einem Verwertungs- oder Beseitigungsverfahren unterzogen werden müssen. Anspruchsvolle und arbeitsintensive Techniken, die in der Recyclingbranche angewandt werden, müssen von entsprechend ausgebildetem Personal beherrscht werden. Die Anforderungen werden immer komplexer, weil ständig neue Verfahren entstehen. Eine Vielzahl an Regulierungen macht es notwendig, den Betrieb an die geänderte Rechtslage anzupassen und geänderte technische Rahmenbedingungen zu beachten und innerbetrieblich umzusetzen.

Dazu ist es notwendig, für das Personal Weiterbildungsmöglichkeiten vorzusehen, Qualifikationen aufzubauen und neue Entwicklungen zu erkennen. Auch kleine und mittelständische Unternehmen sind angehalten, neben dem leitenden Personal eine mittlere Ebene mit Fachkräften zu besetzen, die sowohl Betriebsleiterfunktionen und beratende Funktionen für Kunden und Mitarbeiter übernehmen können als auch Betriebsabläufe im Detail kennen. Es wird immer schwieriger, geeignete Fachkräfte für diesen Bereich zu finden, deshalb wird dafür in der Regel fachfremdes Personal eingesetzt, das nach einer Einarbeitung von 1 bis 2 Jahren die Prozesse beherrscht. Um die komplexen Betriebsabläufe für die Entsorgungsbranche zu kennen und in allen Situationen die richtigen Entscheidungen treffen zu können, sind zahlreiche Fachkenntnisse notwendig. Da die Anforderungen einem zügigen Wandel unterliegen, müssen die entsprechenden Fachkenntnisse ständig aufgefrischt werden. Deshalb ist neben der Schaffung eines anspruchsvollen Berufsbildes die Entwicklung von modernen Weiterbildungsangeboten notwendig.

Die Recycling- und Entsorgungsbranche – ein Wirtschaftszweig im Umbruch

Die Recycling- und Entsorgungswirtschaft wird von etwa 7.000 Unternehmen mit einer Gesamtbeschäftigtenzahl von rund 250.000 Mitarbeitern präsentiert.

Vertreten werden diese Unternehmen von verschiedenen Verbänden. Der Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. (bvse) in Bonn mit etwa 600 Mitgliedsunternehmen vertritt vor allem die kleinen und mittleren Betriebe, die wiederum rund 50.000 Mitarbeiter beschäftigen. Die

durchschnittliche Betriebsgröße liegt bei 80 Mitarbeitern.

Obgleich der bvse nur einen Teil der Branche repräsentiert, wird auf grund der von Verbandsmitgliedern abgedeckten Geschäftsfelder davon ausgegangen, dass die sich abzeichnenden Entwicklungen sowohl auf kleinere als auch etwas größere Unternehmen übertragbar sind.

Die Recycling- und Entsorgungsbranche lässt sich nicht schematisch darstellen, weil eine Vielzahl der Unternehmen mit verschiedenen Tätigkeiten beauftragt ist. Um auf dem neuesten Stand zu bleiben, wird die Entwicklung der typischen Betriebsstruktur über so genannte Leistungsprofilbögen des Vorjahres jährlich abgefragt. Im Folgenden wird aufgezählt, in welchen Produktparten die Mitgliedsbetriebe tätig sind (Unternehmen in %):

- Altpapier 80 %
- Altkunststoff 62 %
- Altholz 57 %
- Gießerei- und Stahlschrott 45 %
- Haushaltsabfälle und haushaltsähnliche Gewerbeabfälle 39 %
- Altglas 38 %
- Elektro- und Elektronikschrott 38 %
- NE-Metalle 35 %
- Organische Abfälle 24 %
- Alttextilien 22 %
- Sonderabfall 21 %
- Akten- und Datenträger 20 %
- Bauschutt 15 %
- Straßenbaustoffe und -schlacke 14 %
- Altöl 7 %
- Altautos 5 %

Eine große Anzahl der Unternehmen sind so genannte Komplettanbieter. Sie erbringen mehrere Dienstleistungen. Lediglich ein geringer Bruchteil

der Unternehmen entsorgt nur eine Produktparte oder erbringt nur eine Dienstleistung. Größte Bedeutung haben Unternehmen, die gleichzeitig verschiedene Betriebsparten und Dienstleistungen abdecken. Es zeichnet sich derzeit mehr und mehr der Trend ab, dass viele Unternehmen zum Komplettanbieter und damit zum „Allrounder“ werden. Aus den jüngsten Erhebungen des bvse geht Folgendes hervor (Unternehmen in %):

- Entsorgung von Gewerbe- und Industrieabfall 87 %
- Containerdienst 81 %
- Abfallsammlung 71 %
- Haushaltsentsorgung 35 %
- Sonderabfallentsorgung 31 %
- Krankenhausentsorgung 25 %
- Entsorgung von hausmüllähnlichem Gewerbeabfall 4 %

In der Folge dieser anspruchsvollen Unternehmensstrukturen ergeben sich weitreichende Konsequenzen für die Mitarbeiter. Fachwissen und Know-how in den verschiedensten Sparten ist auf Grund der vielfältigen Kundenstruktur notwendig. Die Mitarbeiter sind gezwungen, sich bereits während der Ausbildung die notwendigen Kenntnisse anzueignen. Während sich die Anforderungen weiterentwickeln, müssen sich auch die Aus- und Weiterbildungssträger entsprechend anpassen. Schon im Jahre 1986 wurde das Berufsbild des Ver- und Entsorgers entwickelt. Charakteristische Einsatzgebiete waren damals noch der Bereich der Kläranlagen, Wasserwerke sowie Abfalldeponien. Der Rahmenlehrplan ist seit dieser Zeit nicht mehr geändert worden und enthält nach wie vor die Anforderungen, die Mitte der 80er Jahre an die Betriebe gestellt wurden. In der Zwischenzeit haben sich die Rahmenbedingungen massiv geändert, die dazu geführt haben, über eine Aktualisierung der Ausbildung und der Schaffung einer geeigneten Weiterbildung nachzudenken.

Folgende Entwicklungen lassen sich zusammenfassen:

1. Etablierung der Kreislaufwirtschaft: Tendenz geht weg von der Abfall-

beseitigung hin zur Abfallvermeidung und -verwertung. Die Anzahl öffentlich-rechtlicher Entsorgungsunternehmen nimmt immer weiter ab, und privatwirtschaftliche Unternehmen nehmen überproportional zu.

2. Qualitätsmanagementsysteme und Umweltmanagementsysteme sind zum entscheidenden Wettbewerbsfaktor geworden.
3. Starke Zunahme der Zahl von Unternehmen und Beschäftigten, insbesondere seit Inkraft-Treten der Verpackungsverordnung.
4. Der Sektor ist geprägt von immer vielfältigeren Aufgaben. Der typische Schrott- oder Altpapierhändler ist heute ein Anbieter aller Dienstleistungen im Umweltbereich. Damit zeichnen sich die Anbieter als Komplettanbieter aus: von Abfallsammlung, -transport, -lagerung, -verwertung bis hin zur Abfallberatung.
5. Die Tätigkeiten eines Entsorgungsunternehmens werden technisch immer aufwendiger, Sortier- und Demontagetechniken sowie Verfahrenstechniken erfordern vielfältiges Know-how.
6. Obgleich eine stärkere Automatisierung der Prozesse erfolgt, ist eine stetige Zunahme an Beschäftigten zu verzeichnen.
7. Die Qualifizierung der Beschäftigten hat an Bedeutung zugenommen, der Anteil an Facharbeitern steigt immer weiter. Die Anforderungen an das Betriebspersonal sind seit 1996 in der Entsorgungsfachbetriebe-Verordnung geregelt.
8. Die rechtlichen Anforderungen an ein Entsorgungsunternehmen nehmen immer weiter zu (Umweltrecht, Arbeitsschutzrecht etc.).
9. Die neuen Medien prägen die interne und externe Kundenkommunikation.
10. Der Wettbewerbsdruck ist erheblich. Konzentrationsprozesse, Konkurrenz aus den benachbarten Staaten und die angespannte Marktlage charakterisieren derzeit die Branche.

Die Bedeutung der KMU im Recyclingsektor

Die Kommission der Europäischen Gemeinschaft geht von einem relativ weit gefassten Mittelstandsbegriff aus. Am 23. Juli 1996 traten neue Grundsätze für die Genehmigung von Beihilfen der Mitgliedstaaten an kleine und mittlere Unternehmen in Kraft (vgl. BMWi 1997). Danach gehören zum wirtschaftlichen Mittelstand Unternehmen mit bis zu 40 Mill. EURO Jahresumsatz oder 27 Mill. EURO Jahresbilanzsumme und 250 Beschäftigten.

Das Unternehmen darf nicht zu mehr als 25 % in Besitz eines oder mehrerer Unternehmen stehen. Als „klein“ gelten Unternehmen, die nicht mehr als 50 Beschäftigte und 7 Mill. EURO Jahresumsatz haben, eine Bilanzsumme von höchstens 5 Mill. EURO erreichen und unabhängig sind.

Das Institut für Mittelstandsforschung in Bonn geht in seinen Untersuchungen von folgendem Raster aus:

Der Anteil der KMU in der Recycling- und Entsorgungsbranche ist besonders hoch, weil es sich in der Regel um arbeitsintensive Verfahren handelt. So hat das Statistische Bundesamt ermittelt (vgl. STATISTISCHES BUNDESAMT 1994), dass der Umsatzanteil mittelständischer Unternehmen im Bereich Abwasser-, Abfallbeseitigung und sonstiger Entsorgung bei 46 % liegt, im Bereich Recycling sogar bei 82 %! Einen stärkeren Anteil aller Wirtschaftsbranchen haben mittelständische Unternehmen lediglich im Baugewerbe (85 %). In allen anderen Branchen ist der Mittelstand mit viel geringeren Anteilen am Umsatz beteiligt.

Bereits seit Ende der 80er Jahre zeigt sich eine deutliche Umsatzkonzentration bei den Großunternehmen zu Lasten der kleineren und mittleren Betriebe. Während 1988 erst 3,8 % aller Unternehmen mehr als 10 Mill. DM im Jahr umsetzten, waren es 1996 bereits 8,5 %. Ihr Anteil am Branchenumsatz lag 1988 noch bei 58,4 %, 1996 waren es schon 73 %. Trotzdem ist die Branche auch heute noch stark durch kleine und mittlere Betriebe ge-

Recyclingbereiche	Qualifikation/Berufsabschluß
Verpackungen	Fachkraft Lagerwirtschaft, Kaufmann, Handelsfachpacker, Elektriker, Kfz-Mechaniker
Altpapier	Fachkraft Lagerwirtschaft, Kaufmann, Handelsfachpacker, Elektriker, Kfz-Mechaniker
Altglas	Fachkraft Lagerwirtschaft, Handelsfachpacker
Altholz	Fachkraft Lagerwirtschaft, Kaufmann, Handelsfachpacker, Elektriker, Kfz-Mechaniker, Schlosser, Maurer
Altkunststoffe	Kaufmann, Chemielaborant, Kfz-Mechaniker, Elektriker, Schlosser, Ingenieur
Alttextilien	Kaufmann, Fachkraft Lagerwirtschaft, Handelsfachpacker
Gießerei- und Stahlschrott	Metallberuf
Elektro- und Elektronikschrott	Fachkraft Lagerwirtschaft, Handelsfachpacker, Kaufmann, Elektriker
NE-Metallschrott	Installateur, Metallberuf, Kaufmann
Haushaltsähnliche	Ver- und Entsorger, Fachkraft Lagerwirtschaft
Gewerbeabfälle	
Organische Abfälle	Kaufmann, Chemielaborant, Chemietechniker
Baustoffe	Fachkraft Lagerwirtschaft, Handelsfachpacker, Maurer
Akten- und	Kaufmann, Schlosser
Datenträgervernichtung	
Automobilrückmontage	Kaufmann, Kfz-Mechaniker
Altöl	Kaufmann, Schlosser, Chemielaborant, Chemietechniker, Ingenieur, Chemie, Meister, Maschinenbau
Sonderabfall	Kaufmann, Chemielaborant, Chemietechniker, Ingenieur, Chemie, Meister, Maschinenbau

Tab. 1: Zuordnung der „Berufe“ zu Recyclingbereichen entsprechend der Aufgabenwahrnehmung

prägt. 1988 erzielten noch 72,5 % aller Betriebe weniger als 1 Mill. DM Jahresumsatz, 1996 lagen nur mehr 60 % der Unternehmen im Umsatzbereich unter 1 Mill. DM Jahresumsatz (vgl. WACKERBAUER 1999).

Die Stärken des Mittelstandes im Bereich der Recycling- und Entsorgungswirtschaft lassen sich folgendermaßen zusammenfassen (vgl. BÜCHL 2000):

- Kundennähe/Kundenkenntnis,
- keine Dominanz gegenüber Kunden (Monopol, Oligopol),
- Transparenz und Vertrauen (bürgt mit seinem Namen),
- hohe Flexibilität/kurze Entscheidungswege,
- hohe Motivation der Unternehmer und Mitarbeiter,
- schlank und kostenstark.

Qualifikationsbedarf in der Branche

Die in der Recycling- und Entsorgungsbranche angewandten komplexen Verfahren sind ein Beleg, dass durch vermehrte Abfallverwertung der Umweltschutzgedanke in eine Branche Einzug hält, die bisher von der Abfalldeponierung und -verbrennung gekennzeichnet war. In den Verbän-

den der Entsorgungsbranche gibt es beispielsweise Unternehmen, die innovative Recyclingtechniken patentieren lassen, die auf Grund der anspruchsvollen Betriebsweise hohe Fachkenntnis und Entscheidungskompetenz erfordern, welche von Mitarbeitern ohne entsprechende Ausbildung nicht mehr erfüllt werden können.

Die Anforderungen an Fachkenntnisse ergeben sich unter anderem durch das Inkrafttreten des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes mit seinem untergesetzlichen Regelwerk. § 9 der Entsorgungsfachbetriebe-Verordnung (EfbV) fordert den Nachweis der Sach- bzw. Fachkunde sowohl für

die leitenden Personen als auch für das sonstige Personal abfallwirtschaftlich tätiger Betriebe, die sich nach den Anforderungen der Verordnung zertifizieren lassen möchten. Dieser Umstand bewirkt schon jetzt einen erhöhten Schulungsbedarf. Bis heute haben bereits über 400 in leitenden Stellungen tätige Personen die Fachkundelehrgänge beim bvse-Bildungszentrum absolviert. Bedeutsam ist, dass für die entsprechenden Lehrgänge nicht nur Naturwissenschaftler oder Ingenieure zugelassen werden, es ist auch vorgesehen, dass nach § 9 Abs. 2 „Meister auf einem Fachgebiet, dem der Betrieb hinsichtlich seiner Anlagen- und Verfahrenstechnik oder

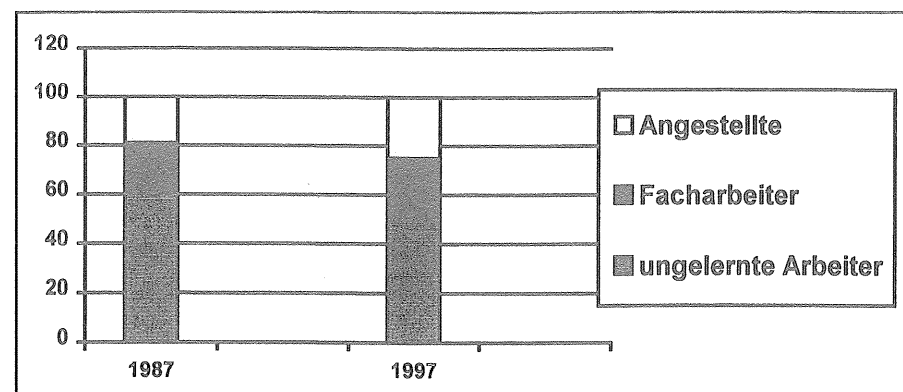


Abb. 1: Anteil der Angestellten, Facharbeiter und ungelerneten Arbeiter

seiner Betriebsvorgänge zuzuordnen ist“ zugelassen werden.

Die Notwendigkeit der Qualifizierung ergibt sich auch daraus, dass im Sektor nach unseren Erhebungen vorwiegend berufsfremd arbeitende Personen anzutreffen sind, die in einer Vielzahl unterschiedlicher Berufe ausgebildet werden :

- 32 % Metallberufe,
- 20 % Bau-, Ausbauberufe,
- 10 % land- und forstwirtschaftliche Berufe,
- 10 % Nahrungsmittelverarbeiter,
- 8 % Kaufmann, Verwaltungsangestellte,
- 2 % Holzverarbeitungsberufe,
- 18 % sonstige Berufe.

In welchen Sparten die einzelnen „Berufe“ tätig sind, zeigt Tab. 1.

Es ist auffällig, dass keine Ver- und Entsorger in den einzelnen Sparten vorkommen. Das ist ein deutlicher Indikator dafür, dass sie von den Betrieben nicht angenommen werden.

Insgesamt hat sich bei der oben genannten Untersuchung gezeigt, dass in nur 7 % aller Fälle der erlernte Beruf auch das momentane Arbeitsgebiet ist. Das lässt den Schluss zu, dass sich in diesem Wirtschaftszweig eventuell auch Frustration und Demotivation breit machen könnten, weil Menschen dort arbeiten, die jahrelang für andere Aufgaben ausgebildet wurden, in denen sie im Augenblick nicht eingesetzt werden können. Dazu kommt, dass sehr viele Beschäftigte keine Berufsausbildung haben. Folgende Verteilung konnte bei den Erhebungen ermittelt werden:

- 55 % haben abgeschlossene Berufsausbildung,
- 29 % haben keine Berufsausbildung,
- 8 % haben keine abgeschlossene Ausbildung,
- 6 % haben einen Fachschulabschluss,
- 2 % haben einen Hochschulabschluss.

Ein weiteres Problem der Entsorgungsbranche ist die starke Fluktuati-

QB1 Der Betrieb und die Kreisläufe in der Abfallwirtschaft					
G1	Ökologische Kreisläufe, Logistikprozesse	16 h	S 1	Logistik	16 h
G1	Abfallwirtschaftskonzepte, gesetzlich geregelter Kreislauf				
QB 2 Entsorgungsfachbetrieb und seine Organisation					
G 2	Qualitätsmanagementsysteme, Unternehmensstruktur und Kommunikation	16 h	S 2	Kommunikation, (Projektentwicklung), (Information)	16 h
QB 3 Betrieb und Anlagen in der Kreislaufwirtschaft					
G 3	Arbeits-/Anlagensicherheit und Wartung	16 h	S 3	Automatisierung (Anlagen), Sortierverfahren	16 h
QB 4 Betrieb und Recyclingverfahren					
G 4	Verwertung/Rückbau Kunststoff, Altautos, E-Schrott	16 h	S 4	Beseitigungsverfahren	16 h
Grundkurs mit Teilnahmebescheinigung aber ohne Branchenzertifikat		64 h			64 h
Zertifikatskurs mit Branchenzertifikat					128 h

Tab. 2: Schwerpunkte der Qualifizierung zum Recyclingwirtschafter. (QB – Qualifizierungsbaustein; G – Grundbaustein; S – Spezialbaustein)

on auf allen Ebenen. Untersuchungen haben ergeben, dass die durchschnittliche Tätigkeitsdauer der Mitarbeiter nur etwa 4,5 Jahre beträgt. Um dieser Tendenz entgegenzuwirken und zu unterbinden, dass Leihfirmen notwendig sind, um Arbeitskräfte zu vermitteln, wäre es sehr hilfreich, wenn es ein eigenes Berufsbild gäbe. Es ist gerade für die hier diskutierte Branche notwendig, dass durch ein zukunftsweisendes und technologieorientiertes Berufsbild die Sicht der Umweltbranche in ein deutlich positiveres Licht gerückt wird, um die Abfallentsorgung an sich sicher zu machen und bei der Bevölkerung eine höhere Akzeptanz – auch für die Durchsetzung politischer Entscheidungen – herbeiführen zu können.

Das bvse-Bildungswerk

Anfänge und Gründung

Bereits 1994 bot das bvse-Bildungswerk in Zusammenarbeit mit dem Papiermacherzentrum Gernsbach mehrtägige Grundlagen- und Aufbau-seminare zu branchenspezifischen Themen wie Papier- und Kunststoffprü-

fung, Zertifizierung und Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz an.

Um noch gezielter auf den Wissensbedarf der Mitarbeiter aus den Unternehmen der Sekundärrohstoff- und Entsorgungsbranche eingehen zu können, wurde von einer bvse-Arbeitsgruppe ein speziell auf die Branche zugeschnittenes Schulungskonzept entwickelt. Die mehrtägigen Lehrgänge wurden durch ein- bis zweitägige Seminare ersetzt, die in komprimierter Form einzelne Themenbereiche behandeln.

Aufbau und Ausweitung des Programmangebots

Im September 1995 startete eine Reihe von ein- bis zweitägigen Seminaren zu verschiedenen Schwerpunkten der Sekundärrohstoff- und Entsorgungsbranche. Angeboten wurden Veranstaltungen zum Papier-, Glas-, Kunststoff-, Bauschutt- und Elektronikschrott-Recycling sowie zum Recycling von Rest- und Altholz. Einführungen in die Umweltgesetzgebung und in die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit sind selbstverständlich.

Bereits 1996 wurde die Reihe erheblich erweitert: Seminare zu den Themen Entsorgungslogistik, Ausschreibungs- und Vergaberecht in der Entsorgungsbranche, Kreislaufwirtschaftsgesetz, Entsorgungsfachbetrieb, Fördermittel für mittelständische Unternehmen, Gesundheitsschutz in Sortieranlagen, Auditorenschulungen für die QS-Beauftragten und Seminare über Verhandlungstechniken sind in das Programm aufgenommen worden.

Das Seminarangebot wurde ab 1997 weiterhin kontinuierlich ausgebaut: Die Seminare „Umsetzung des KrW-/AbfG in die betriebliche Praxis“ und „Sicherheitstechnische Anforderungen im Entsorgungsfachbetrieb“, die Sachkundenschulung „Behälter für Absetz- und Abrollkipperfahrzeuge“ und Schulungen für Außendienstmitarbeiter werden ebenso angeboten wie eine zweitägige „Office 2000“-Schulung oder das neue Fachseminar „PET-Recycling“.

Zielgruppe der Seminare und Lehrgänge

Die Seminare und Lehrgänge sind in der Regel auf die Geschäftsführer, das „mittlere Management“ und die mit den unterschiedlichen Materialfraktionen befassten Sachbearbeiter ausgerichtet.

Re-Use als Chance für KMU

Die Europäische Union hat großes Interesse daran, gerade kleinen und mittleren Unternehmen Unterstützung anzubieten. Hierbei stehen europäische Mittel im Rahmen der sogenannten Gemeinschaftsinitiativen zur Beseitigung spezifischer Problemfelder, wie beispielsweise Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit innerhalb der Europäischen Union und an den EU-Außengrenzen (INTERREG II), Entwicklung des ländlichen Raumes (LEADER II), Anpassung der Arbeitskräfte an den industriellen Wandel durch Aus- und Weiterbildung (ADAPT), Anpassung der kleineren und mittleren Unternehmen an die neuen Anforderungen des Binnenmarktes (GIP-KMU), zur Verfügung. Neben der Förderung im Rahmen der Gemeinschaftspolitik bietet die Eu-

ropäische Kommission eine Reihe weiterer gemeinschaftlicher Förderprogramme und -maßnahmen an, die das Potential der kleinen und mittleren Unternehmen zur Steigerung von Wirtschaftswachstum und Beschäftigung mobilisieren können (vgl. BMWI 1998).

Seit Juni 1998 führt der bvse ein AD-APT-Forschungsvorhaben mit dem Titel „Re-Use“ durch. Hintergrund des Vorhabens ist die Bedarfsermittlung einer Weiterbildung für Mitarbeiter der KMU in der Recycling- und Entsorgungsbranche sowie die Entwicklung einer Schulungsmaßnahme. Seit März 2000 bietet der bvse in Nordrhein-Westfalen Mitarbeiter/-innen der Recyclingbranche einen Zertifikatskurs zum bvse-Recyclingwirtschafter an. Hintergrund hierfür ist die ständige Zunahme der Anforderungen, die in einem Weiterbildungsangebot Berücksichtigung finden muss. Es wurde ermittelt, dass der Anteil der ungelerten Tätigkeiten in der Recycling- und Entsorgungsbranche in den letzten Jahren deutlich abgenommen hat und der Facharbeiteranteil im gleichen Zeitraum gestiegen ist (Abb. 1). Erstmals richtet sich ein berufsbegleitender Kurs an die Mitarbeiter verschiedener Ebenen der Recyclingunternehmen. In vier aufeinander abgestimmten Qualifikationsbausteinen

1. der Betrieb und die Kreisläufe in der Abfallwirtschaft,
 2. der Entsorgungsfachbetrieb und seine Organisation,
 3. der Betrieb und seine Anlagen in der Kreislaufwirtschaft,
 4. der Betrieb und seine Entsorgungsverfahren
- werden die wichtigsten Kenntnisse und Fertigkeiten, die im Betriebsalltag der Branche gebraucht werden, vermittelt (vgl. Tab. 2).

Die Ergebnisse einer im Rahmen des Projektes Re-Use durchgeführten Sektorstudie (vgl. BLINGS/SPÖTTL/WINDELBAND 1999) zeigen, dass die Branche dringend einer Professionalisierung bedarf. In der Studie wurde festgestellt, dass es zur Zeit auf dem Arbeitsmarkt kein ausreichend und angemessen ausgebildetes Personal

gibt. Das Resultat ist, dass die meisten Unternehmen unter hohem Aufwand ihr Personal schulen und immer Gefahr laufen, die Mitarbeiter mit den besten Fachkenntnissen an Konkurrenzbetriebe zu verlieren. Um diesen Tendenzen entgegenzuwirken, hat der Verband mit dem Zertifikatskurs die Initiative ergriffen, um vor allem kleine und mittelständische Unternehmen durch gute Weiterbildung ihres Personals zu unterstützen.

Bei der Entwicklung des Kurses standen daher immer folgende Fragen im Mittelpunkt:

- Welche Weiterbildung wird von den Mitarbeitern und Betrieben wirklich gebraucht?
- Welche Weiterbildung macht einen Mitarbeiter zu einem fähig(er)en Mitarbeiter?
- Welche Weiterbildung nutzt gleichzeitig den Betrieben?
- Welche Weiterbildung führt bei den Mitarbeitern zu internen Aufstiegsmöglichkeiten?

Die Antworten auf diese Fragen finden sich vor allem in einer am Arbeitsprozess orientierten Fortbildung, die den Mitarbeitern/-innen über fachliche Kenntnisse hinaus auch die Fähigkeit zur praktischen Umsetzung des Erlernten vermittelt. Um dieses sehr hohe Ziel zu erreichen, haben sich mehrere Partner an der Entwicklung des Konzeptes „Recyclingwirtschafter“ beteiligt: bvse, Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik - biat, EU-Geschäftsstelle der Bezirksregierung Köln sowie drei Berufskollegs aus dem Köln-Bonner Raum. Letztere setzen zusammen mit Fachreferenten des bvse den Kurs zum bvse-Recyclingwirtschafter um.

Die äußerst gute Resonanz auf den Kurs lässt darauf schließen, dass die Branche die Qualifizierung für notwendig hält. Das hohe Engagement vieler Verbandsmitglieder, die mit ihren Expertenmeinungen zu dem praxisorientierten Ergebnis beigetragen haben, soll an dieser Stelle besonders hervorgehoben werden. Ihre Zeit und ihre Mühe hat wesentlich dazu beigetragen, den Kurs sehr praxisnah zu gestalten.

Zusammenfassung

Die Bundesregierung hat die Stärkung des Mittelstandes in der Entsorgungsbranche sowie die Qualifizierung der Mitarbeiter zur Chefsache erklärt und auf verschiedenen Veranstaltungen verlauten lassen: „Bei Umsätzen von ca. 80 Mrd. DM werden in der Entsorgungsbranche zur Zeit etwa 240.000 Arbeitsplätze geschätzt - mit steigender Tendenz. Im Bereich der Umwelttechnologien sind etwa 700.000 Arbeitsplätze vorhanden. D. h., die Unternehmer der Entsorgungswirtschaft arbeiten in einer Zukunftsbranche und können jungen Menschen Zukunft bieten. Deshalb sollten Ausbildungsplätze zur Verfügung gestellt werden, um die Zukunft an die nächste Generation weiter zu geben.“ Diese Aussagen haben entsprechende Wirkung gezeigt und auch die Enquete-Kommission „Schutz des Menschen und der Umwelt“ des Deutschen Bundestages hat sich bereits mit dem Thema beschäftigt. Der Bundesvorsitzende der Wirtschaftsjunioren Deutschlands (WJD) mahnte die Verschlechterung der Ausbildungssituation für die innovativen Klein- und Mittelbetriebe an,

die durch „veraltete Berufsbilder, unflexible Lehrinhalte und starre Vorschriften“ geprägt ist. Diese Einschätzung kann vom bvse nur unterstützt werden. Die Erfahrungen zeigen, dass der deutsche Arbeitsmarkt zwar ein großes Potential junger, ausbildungswilliger Menschen bietet, die jedoch keine ansprechenden, an neue Entwicklungen angepassten Berufsbilder finden. Deshalb müssen schnellstmöglich zeitgemäße Berufsbilder geschaffen werden, die diesen Menschen zukunftsorientierte Perspektiven bieten. Auch müssen den Mitarbeitern der Recycling- und Entsorgungsbetriebe ausreichende Chancen gegeben werden, ihren Arbeitsplatz zu erhalten und innerbetrieblich voranzukommen. Dies kann nur durch das Angebot an regelmäßiger Fort- und Weiterbildung erreicht werden.

Literatur:

BLINGS, J./ SPÖTTL, G./ WINDELBAND, L.: Arbeit, Beschäftigung und Qualifikation in der Recyclingbranche. Flensburg, Band 1, September 1999.

BMW - BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, REFERAT ÖFFENTLICHKEITSARBEIT (Hrsg.): Unternehmensgrößenstatistik 1997/98 - Daten und Fakten. Bonn 1997.

BMW - BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, REFERAT ÖFFENTLICHKEITSARBEIT (Hrsg.): Bericht des Bundesministeriums für Wirtschaft zur Verbesserung der Transparenz und Konsistenz der Mittelstandsförderung auf Bundesebene. Dokumentation Nr. 436, Bonn 1998.

BÜCHL, R.: Flexibilität statt Größe - Gibt es ein Stärkenprofil für den Mittelstand? Vortrag im Rahmen der Euroforum-Konferenz „Abfallwirtschaft 2000“. 24./25. Mai, Berlin 2000.

STATISTISCHES BUNDESAMT: UMSATZSTEUERSTATISTIK 1994. Berechnungen des Instituts für Mittelstandsforschung, Bonn 1994.

WACKERBAUER, J.: Entsorgungswirtschaft: Ende des Booms. IFO-Schnelldienst 7, München 1999, S. 20-26.

Hartmut Müller

Projektpartnerschaft Bundesverband - Hochschule - Schulen

Die Projektinitiative Re-Use

Zu Beginn des Schuljahres 1995/96 wurde in der Schulabteilung der Bezirksregierung Köln eine Europa-Geschäftsstelle für Schulen eingerichtet, die über europäische Bildungs- und Austauschprogramme informieren und im Rahmen von Projekten an der europäischen Integration mitwirken will. Ziel der Geschäftsstelle ist es, Berufskollegs und allgemeinbildende Schulen im Regierungsbezirk Köln bei folgenden Aktivitäten zu unterstützen:

- Information über Fördermöglichkeiten im Rahmen von EU-Programmen;

- Beratung bei der Auswahl, Erstellung und Planung von Projektkonzeptionen;
- Unterstützung durch begleitendes Projektmanagement;
- Kooperation mit der regionalen Wirtschaft;
- Organisation von Praktika und Auslandsaufenthalten für Schüler/Auszubildende sowie Lehrerinnen und Lehrer;
- Vermittlung von Projektpartnern national und transnational;
- Hilfe bei Dokumentation und Transfer durch geeignete Publikationen und Informationsveranstaltungen.

Insbesondere die Berufskollegs identifizierten vielfältige Zielsetzungen für die Aus- und Weiterbildung junger Menschen in den Programmen der europäischen Union und ihre zukünftige Berufstätigkeit in einem zusammenwachsenden Europa.

Projekte aus verschiedenen Förderprogrammen, wie z. B. Medienausbildung, Benachteiligtenförderung, Frauenförderung, Informations- und Kommunikationstechnik, Umweltschutz, zählen zu den Initiativen von Berufskollegs in Verbindung mit Partnern aus betrieblicher und kommunaler Seite.

Die Leitung der EU-Geschäftsstelle wird auf Grund der umfangreichen Möglichkeiten zur Unterstützung beruflicher Aus- und Weiterbildung durch einen schulfachlichen Dezenten für Berufskollegs wahrgenommen.

Durch Projektinitiativen dieser Art werden Schulen neue Möglichkeiten im Hinblick auf Unterrichts-, Personal- und Organisationsentwicklung geboten:

- Personalentwicklung durch Fortbildung und Übernahme von Verantwortung für Projektaufgaben;
- Lernen von anderen Schulen durch gemeinsame Entwicklung von Unterrichtskonzepten;
- Profilbildung der Schule durch gezielte Förderung vorhandener Kompetenzen;
- Kooperation mit außerschulischen Partnern in beruflicher Aus- und Weiterbildung;
- Begleitung durch berufspädagogische Forschung;
- Integration in europäische Fragestellungen und Anforderungen.

Mit dem Schulleiter des Nicolaus-August-Otto-Berufskolleg in Köln wurde 1997 die Projektidee von „Re-Use“ entworfen. Am Anfang stand die Frage der Anpassung von umweltrelevanten Inhalten in der Ausbildung von Kraftfahrzeugberufen im Vordergrund. Schnell wurde deutlich, dass darüber hinaus in anderen Ausbildungsberufen ähnliche Fragestellungen auftraten.

Das existierende Berufsbild des Ver- und Entsorgers deckte nicht die notwendige Qualifizierung für einen Entsorgungsbetrieb ab. Ein neues Berufsbild stand zur Debatte. Es stellte sich die Frage, ob für eine qualifizierte Tätigkeit im Entsorgungs- und Recyclingsektor unmittelbar Qualifizierung notwendig sei und welche Rolle dabei Aus- und Weiterbildung übernehmen sollten.

Um die Kooperation mit Betrieben der Branche und eine wissenschaftliche Begleitung mit berufspädagogischer und internationaler Erfahrung sicherzustellen, wurde mit dem Bundes-

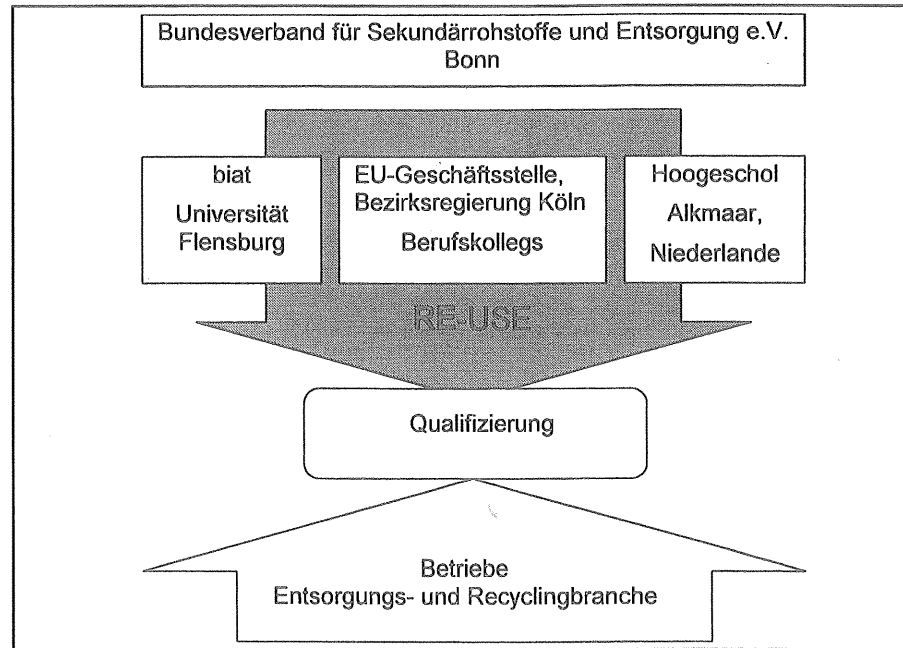


Abb. 1: Die Kooperationsbeziehungen im Projekt Re-Use

verband für Sekundärrohstoffe und Entsorgung e.V. Bonn (bvse) sowie dem Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik der Universität Flensburg (biat) Kontakt aufgenommen und der Projektrahmen und die Projektpartnerschaft detailliert geklärt (Abb. 1).

Von Anfang an bestand Einigkeit, bei den zu entwickelnden Qualifizierungskonzepten an betrieblichen Arbeitsprozessen anzuknüpfen und die Lernenden aktiv am Lernprozess zu beteiligen. Dieser hat neben der Förderung fachlichen Know-hows zum Inhalt, personale, soziale und methodische Zielsetzungen im Sinne einer umfassenden beruflichen und gesellschaftlichen Handlungskompetenz zu fördern.

Drei Prämissen begründeten das Projekt, das aus Mitteln des Europäischen Sozialfonds, durch die Initiative ADAPT sowie das Land Nordrhein-Westfalen finanziert wurde:

- Entsorgungsbetriebe benötigen qualifizierte Mitarbeiter, um den Anpassungs- und Strukturwandel der Branche gestalten zu können.
- Ein Berufsbild erfüllt die Kompetenzanforderungen von Entsorgungsbetrieben.

- Grenzüberschreitende Abfalltransporte erfordern transnationale Kontakte.

Um die Projektziele zu steuern und eine sinnvolle Kooperation der Partner zu gewährleisten, wurde eine Projektleitung gebildet und eine Koordinatorin für das Projektmanagement eingestellt.

Aus meiner Perspektive der Schulaufsicht lassen sich in Verbindung mit den oben angeführten Möglichkeiten für Berufskollegs durch derartige Projekte folgende Erfahrungen schildern.

Erfahrungen aus Sicht der Schulaufsicht

Personalentwicklung durch Fortbildung und Übernahme von Verantwortung für Projektaufgaben und Lernen von anderen Schulen durch gemeinsame Entwicklung von Unterrichtskonzepten

Klassische Lehrerfortbildung wird durch ein thematisches Angebot an zentralem Ort organisiert. Die individuelle Wahlmöglichkeit birgt die Chance einer motivierten Beteiligung, ist jedoch noch kein Garant für die Wirksamkeit und Notwendigkeit in einem Lehrerteam, Unterrichtskonzepte zu entwickeln. Häufig prägen fachlich

organisierte Stundenpläne mit unterbrochenen Lernzeiten und individuelle Verantwortlichkeiten der Fachlehrer den Schulalltag.

Im Rahmen des Projekts wurde aus einem zeitlich terminierten Ablauf heraus mit abgestimmten didaktischen und methodischen Leitkategorien ein Qualifizierungskonzept aus aufeinander aufbauenden Bausteinen entwickelt.

Die Verantwortung für die inhaltliche und organisatorische Durchführung lag bei einem Team von Lehrern. Diese erweiterten termingerecht ihre fachliche Kompetenz, bereiteten eine Lernorganisation vor, die den didaktischen Zielsetzungen des Projekts folgt und trafen eine Medienauswahl, die einen individuellen Lernprozess ermöglichen sollte.

Auf der Planungsebene schien eine hohe Übereinstimmung zwischen den Lehrern zu bestehen. Im Rahmen von gemeinsam durchgeführten Workshops und Teilnahme an Schulungssequenzen der beteiligten Berufskollegs sowie der Beobachtung durch Mitarbeiter des biat wurden jedoch erst gewohnte Verhaltens- und Handlungsmuster infrage gestellt und angepasst.

Dieser Austausch über die Schulgrenze hinaus trug wesentlich zu einem Erfahrungslernen von Lehrerkollegien bei und wurde im Projekt auch aus Sicht der Schulleiter bestätigt.

Notwendig hierfür ist eine stabile Basis für vertrauensvolle und sachliche Zusammenarbeit. Sie konnte durch Veranstaltungen hergestellt werden, die dazu beitrugen, sich über gemeinsame Ziele zu verständigen, Aufgaben und Rollen zuzuweisen sowie Zeitpläne der Maßnahmen zur Überprüfung abzustimmen.

Die verbindliche Evaluation durch die Schulungsteilnehmer bewirkte eine zusätzliche unmittelbare Steuerung für den zweiten Qualifizierungsdurchgang.

Profilbildung der Schule durch gezielte Förderung vorhandener Kompetenzen

Die intensive Beschäftigung der beteiligten Berufskollegs mit gesetzlichen Vorgaben im Umweltbereich, die Auseinandersetzung mit den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie der Technologie von Entsorgungs- und Recyclingbetrieben führte zu einer Konkretisierung von Unterrichtsinhalten im Rahmen dualer Ausbildungsgänge und vollzeitschulischer Bildungsgänge.

Für das Nicolaus-August-Otto-Berufskolleg in Köln zog die intensive Auseinandersetzung mit dem Kunststoffrecycling und der Logistik des Gefahrguttransports eine vertiefte Behandlung von Fragen des Altautorückbaus und aller umweltgefährdenden Stoffe aus Kraftfahrzeugen nach sich. Der Umgang mit Elektronik-Schrott, die Gestaltung von Demontageplätzen unter dem Aspekt der Gefährdungsbeurteilung sowie die Anlagensicherheit von Maschinen in Entsorgungsbetrieben erweiterte die Profilbildung des Werner-von-Siemens-Berufskollegs in Köln in seiner Ausrichtung auf elektrotechnische Berufe. Für das Heinrich-Hertz-Berufskolleg Bonn führte die Auseinandersetzung mit dem Entsorgungsbetrieb und seiner Organisation zu einer Vertiefung in den Bereichen Qualitätsmanagement und der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie.

Der Transfer von Ergebnissen und Verfahren wird von den Lehrern unmittelbar in den Arbeitszusammenhängen ihrer Schule geleistet. Im Rahmen der Schulentwicklung und der Formulierung von Schulprogrammen wurden Aspekte aus dem Projektkontext berücksichtigt. Dem Ziel, in Schulprogrammen Erfahrungen der Überprüfung schulischer Arbeit einfließen zu lassen, dienten die Projekterfahrungen in besonderer Weise durch systematisches Evaluieren.

Kooperation mit außerschulischen Partnern in beruflicher Aus- und Weiterbildung

Erhebungen des Bundesverbandes für Sekundärrohstoffe und Entsorgung e. V. sowie der wissenschaftlichen Begleitung durch das Berufsbildungsinstitut für Arbeit und Technik identifizierten Themenbereiche und Qualifizierungsstrategien für Mitarbeiter von Betrieben der Entsorgungs- und Recyclingbranche. Diese wurden durch eine Sektoranalyse und Fallstudien in repräsentativen Betrieben in der ersten Phase des Projekts durchgeführt.

In Workshops mit Betriebsvertretern wurden die Ergebnisse auf ihre Akzeptanz und Realisierungsmöglichkeit überprüft, um die vorentwickelten Qualifizierungsbausteine zu erproben und anzupassen.

Informationen über das Projekt sind durch die Aktivitäten des Bundesverbandes im Rahmen von Fachtagungen verbreitet worden. Diese Aktionen machen die unmittelbare Beziehung zwischen den Schulen und den betrieblichen Erfordernissen deutlich. Die Bedeutung des Bundesverbandes als Türöffner zu den Betrieben bestätigte sich während des Projekts vielfach. Trotzdem blieb die Zielgruppenfestlegung für die Schulungen eine schwierige Frage. Ebenso war die Identifizierung von Arbeitsprozessen durch eine starke Spezialisierung der Betriebe der Branche eine Herausforderung für die Arbeiten an dem didaktischen Gerüst. Die Problematik der Lernorganisation zwischen den Polen „Lernen im und am Arbeitsprozess vor Ort“ und „Orientierung von handlungsorientiert gestalteten Lern- und Arbeitsaufgaben nach realen betrieblichen Anforderungen“ wurde noch durch heterogene Zielgruppen, durch die schwankenden Teilnehmerzahlen und die verstreute Ansiedlung der Betriebe im gesamten Landesgebiet von Nordrhein-Westfalen verschärft. Die Bereitschaft der Betriebe, trotz Unterstützung durch ihren Verband Arbeitsprozesse vor Ort zu Lernzwecken zu identifizieren, wird häufig durch Konkurrenzüberlegungen eingeschränkt. Eine Qualifizierung von Mitarbeitern

über kurzfristig Verwertbares hinaus wird (noch) nicht als strategisches Instrument für eventuelle Strukturpassungen erkannt. Demzufolge darf ein Mitarbeiter im Rahmen von Fortbildung weder kostenmäßig noch zeitmäßig den Betrieb belasten.

Das bisherige Seminarangebot des bvse durch seine Schulungsorganisation bvse-recyconsult basiert auf einem themenbezogenen Angebot und Referentenvorträge. Von dieser Ausrichtung her und durch die teilweise differierende Auffassung handelnder Personen wurden im Verlauf der didaktisch-methodischen Gestaltung des Zertifikatsgerüsts erhebliche Anstrengungen nötig, um einen Lernprozess zu Grunde zu legen, der sich mit einer aktiven Auseinandersetzung an Lern- und Arbeitsaufgaben beschäftigt.

Folgende Einschätzung der wissenschaftlichen Begleitung während des Projekts bestätigte sich: „Ein handlungssystematisch ausgerichtetes und auf der Basis von Selbststeuerung beruhendes Schulungskonzept muss sowohl im Marketing als auch bei den Teilnehmern vertreten werden.“

Die Lehrer in der Mehrfachrolle von Fachleuten, Trainern und Moderatoren steuern diese Individualprozesse und integrieren im Rahmen von Exkursen externe Referenten, einen Betriebsbesuch, mediale Konzepte für Selbstlernphasen u. a. Die notwendi-

ge organisatorische Umsetzung konnte mit der Unterstützung des Bundesverbandes im Projekt verbessert werden. Betriebsbesuche ermöglichten einen Zugang zu den Betrieben, erleichterten die Identifikation von betrieblichen Abläufen und gaben den Lehrkräften die Chance, die besonderen Unternehmenskulturen der Recyclingbranche kennen zu lernen.

Begleitung durch berufspädagogische Forschung

Neuere Richtlinien und Lehrpläne für die duale Ausbildung fordern die didaktisch-methodische Gestaltung von Lernsituationen durch Bildungsgangkonferenzen. Hierzu notwendig sind Kenntnisse über berufstypische Handlungsfelder. Mithilfe der wissenschaftlichen Begleitung in der Analyse des Qualifikationsbedarfs sind diese Felder aufgezeigt worden und die Lernorte einer zukünftigen Ausbildung in der Entsorgungs- und Recyclingbranche einander näher gerückt. In diesem Punkt und in der konkreten Begleitung bei der didaktischen Planung der Qualifizierungsbausteine durch Mitarbeiter des biat bestand ein wesentlicher Vorteil für die Lehrkräfte. Mit einem Zitat lässt sich die durch das Projekt gewonnene Erfahrung zusammenfassen:

„Kurz gesagt, das hervorstechende Merkmal des Professionellen ist die

Kapazität für autonome berufliche Weiterentwicklung durch systematisches Studium der eigenen Arbeit, durch das Studium der Arbeit anderer Lehrer und durch die Überprüfung pädagogischer Ideen durch Forschung im Klassenzimmer“.

Integration in europäische Fragestellungen und Anforderungen

Die grenzüberschreitende Abfallproblematik als Prämisse für das Projekt gilt weiterhin als ein Qualifizierungsziel insbesondere in einem grenznahen Gebiet. Durch die komplizierte Partnersuche für passgenaue Zielsetzungen bei transnationalen Projekten konnte die Zusammenarbeit mit dem niederländischen Partner in diesem Punkt keine wesentlichen Ergebnisse erzielen. Vielmehr erfolgte im Rahmen des Austausches eine gute Verständigung über die Frage, wie antizipatorisch Demontageanforderungen in konstruktive Gestaltung von Produkten einfließen und mit welchen didaktischen Kategorien Mitarbeiter-schulungen geplant werden.

Literatur

STENHOUSE, L.: An introduction to curriculum research and development. Heinemann, London 1975, zitiert nach ALTRICHTER/POSCH: Lehrer erforschen ihren Unterricht, Bad Heilbrunn 1994.

Ulrich Schwenger

Ist die Qualifizierung zum Recyclingwirtschafter erfolgreich?

Einleitung

Offensichtlich ist nichts schwieriger zu beurteilen als der Kompetenzfortschritt – sei es der eigene oder der eines Lehrgangsteilnehmers. Ein differenziertes Beurteilungskriterium findet sich aus Sicht von Schülern häufig in einem konventionellen Beurteilungs-

verfahren auf der Grundlage der üblichen Schulnoten. Doch wissen gerade Lehrerinnen und Lehrer um die Subjektivität solcher Verfahren. Sie beginnt bereits mit einem gefilterten Blick für die inhaltliche Substanz und schließt mit der Unterschiedlichkeit der Bewertungsmaßstäbe, z. B. dem

verwendeten Punktsystem. Gerade für den Bereich der Fort- und Weiterbildung sind Teilnehmer-Selbstbeurteilungen von besonderem Interesse, da hier ein kritischer Blick gerade unter dem Aspekt der unmittelbaren Verwertbarkeit des Gelernten geschärft wird. Bei der Evaluation des Lehrgan-

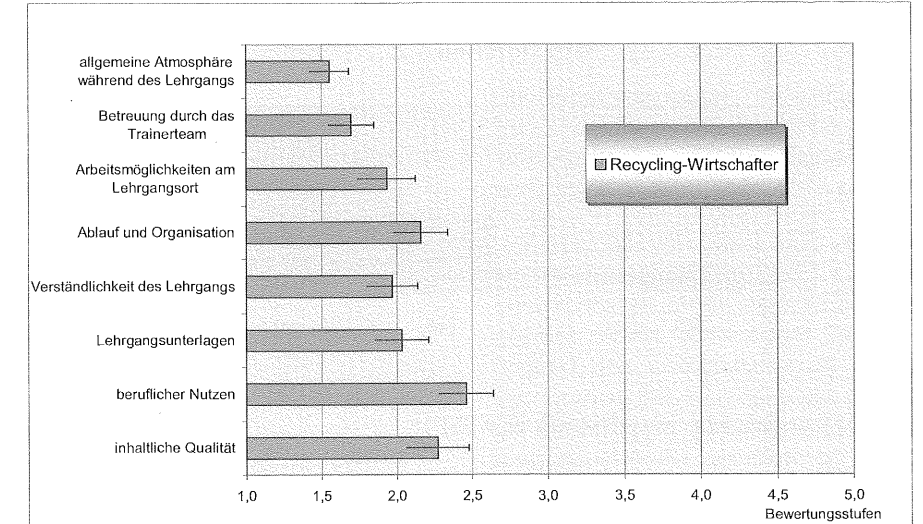
ges „Recyclingwirtschafter“ wurde zur Ermittlung der Relevanz und des Erfolges ein Verfahren gewählt, das zwei unterschiedliche Wege verfolgt. Zum einen haben Wissenschaftler des Berufsbildungsinstitutes Arbeit und Technik der Universität Flensburg (biat) Daten auf der Basis von Teilnehmerinterviews erhoben und bewertet, zum anderen wurden die Teilnehmer/-innen vom Bundesverband Sekundärrohstoffe und Entsorgung (bvse) gebeten, lehrgangsbegleitend jede einzelne Phase in einem skalierten Fragebogen zu bewerten (GAGE/BERLINER 1986). Wesentliches Ziel hierbei war es, einerseits den Lerngewinn zu erfassen und andererseits ein Rückkopplungsinstrument zu installieren, das den Dozenten zur fortschreitenden Planung ihrer Unterrichtsveranstaltungen bereitstand. Gerade dieser letzte Aspekt ist bei einem zeitlich begrenzten Lehrgangprojekt, dessen Wiederholbarkeit unter modifizierten bzw. verbesserten Rahmenbedingungen nicht ohne weiteres gegeben ist, von Bedeutung. Dieses Verfahren kann als Vorbeugung gegen die Gefahr eines möglichen Scheiterns angesehen werden.

Der Fragebogen

Es wurde bereits erwähnt, dass der Fragebogen (re-use-Schulung 2000) aus der Verantwortlichkeit des Antragstellers heraus den Teilnehmern ausgehändigt wird. Damit spiegelt sich in ihm auch das soziographische und betriebswirtschaftliche Interesse des bvse wider. Es wurde auch darauf geachtet, dass eine weitgehende Vereinbarkeit mit anderen Evaluationen von Zertifikatskursen möglich wurde.

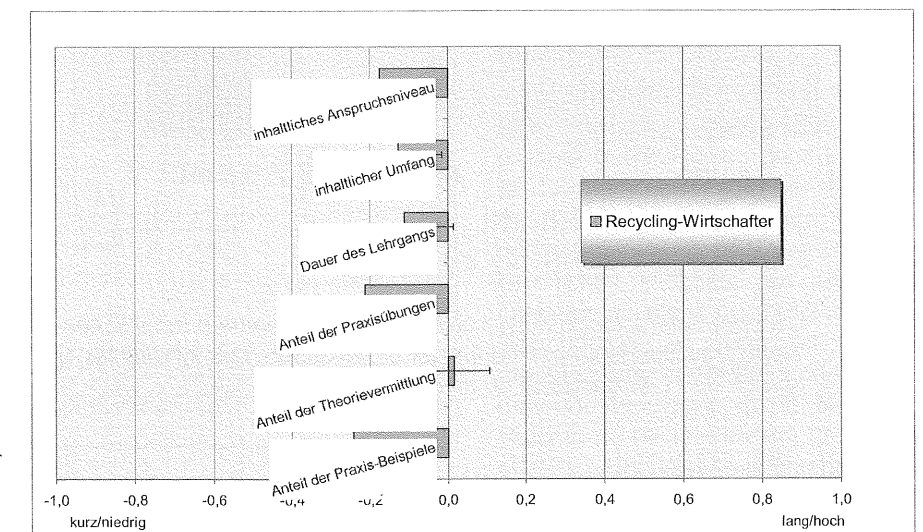
Die Kategorien des zur Anwendung gebrachten Fragebogens gliedern sich in die Bereiche

- inhaltlicher Gehalt (Frage 1),
- Verwertbarkeit (Frage 2),
- methodisch/didaktische Qualität (Fragen 3, 4, 6,),
- Einschätzung der Relevanz (Fragen 9, 10, 11),
- Einschätzung des Anspruchsniveaus (Fragen 12, 13, 14),
- Gesamturteil (Frage o. Nr.).



(HA: N = 6; RA: N = 19; HR/AHR: N = 25)

Abb. 1: Inhalt, Methode und Setting des Zertifikatskurses: Wie wurden Ihre Erwartungen erfüllt hinsichtlich...? HA = Teilnehmer mit Hauptschulabschluss; RA = Teilnehmer mit Realschulabschluss; HR = Teilnehmer mit Hochschulreife; AHR = Teilnehmer mit allgemeiner Hochschulreife



(HA: N = 6; RA: N = 19; HR/AHR: N = 25)

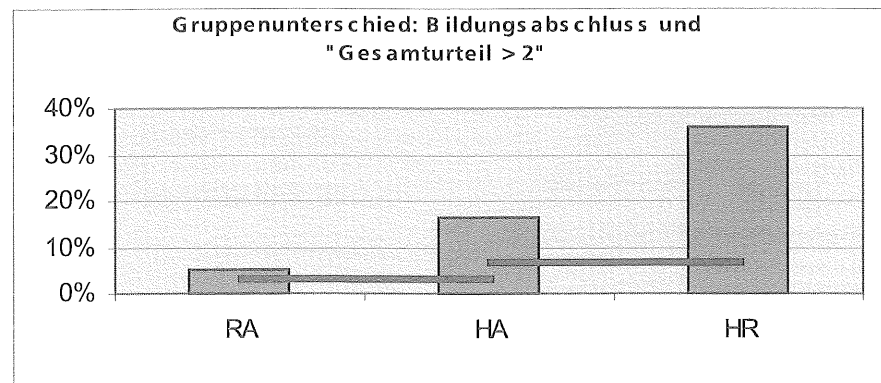
Abb. 2: Inhalt, Methode und Setting des Zertifikatskurses: Wie wurden Ihre Erwartungen erfüllt hinsichtlich...?

Biographische/soziographische Daten wurden anonym zu den Bereichen Geschlecht, Alter, Schulabschluss, betriebliche Aufgabe/Beruf, finanzieller Unterstützungsrahmen der Arbeitnehmer-Fortbildung und Unternehmensgröße erhoben. Speziell bei Teilnehmer/-innen aus Unternehmen der Recyclingwirtschaft wurden auch

noch Betriebs- und Produktparte erfasst.

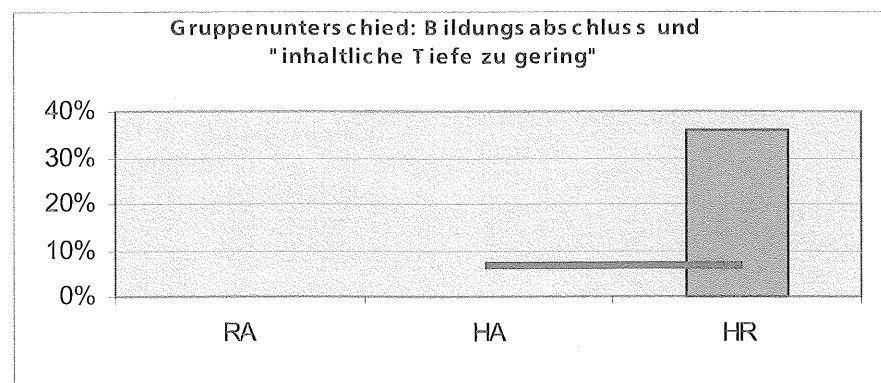
Feststellungen und Anmerkungen, die nicht dem Fragebogenraster entsprachen, konnten als Kommentar ausformuliert werden.

Der verwendete Fragebogen kann keineswegs als standardisiertes und



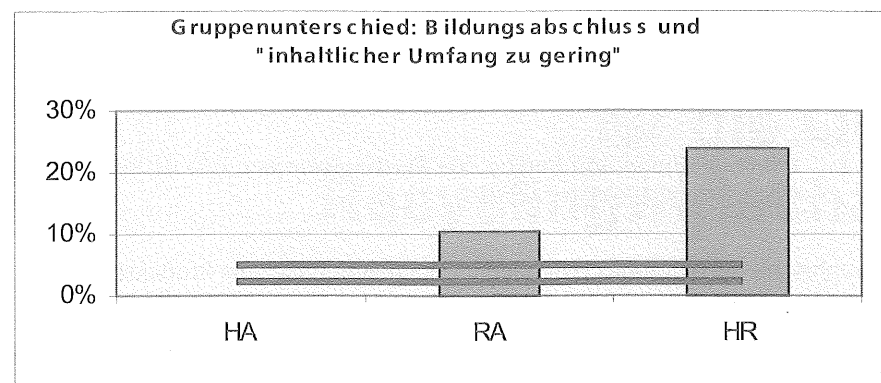
(HA: N = 6; RA: N = 19; HR/AHR: N = 25)

Abb. 3: Gruppenunterschiede hinsichtlich des Gesamturteils. Das Beurteilungskriterium ist die Überschreitung des Wertes 2 (1 = ausgezeichnet, 5 = sehr unbefriedigend)



(HA: N = 6; RA: N = 19; HR/AHR: N = 25)

Abb. 4: Gruppenunterschiede hinsichtlich der wahrgenommen inhaltlichen Tiefe. Das Beurteilungskriterium ist die Aussage: Der inhaltliche Anspruch des Lehrgangs ist zu niedrig!



(HA: N = 6; RA: N = 19; HR/AHR: N = 25)

Abb. 5: Gruppenunterschiede hinsichtlich des wahrgenommen inhaltlichen Umfangs. (Das Beurteilungskriterium ist die Aussage: Der inhaltliche Umfang des Lehrgangs ist zu kurz [gering!])

validiertes Erhebungsinstrument angesehen werden. Deshalb geben alle Aussagen, die auf Grund dieser Erhebung getroffen werden, nur Tendenzen wieder und eine Allgemeingültigkeit kann hieraus nicht abgeleitet werden. Da hierin auch kein Ziel des Projektes bestand, kann das Verfahren dennoch als legitime Vorgehensweise angesehen werden, um Hinweise auf eine Annäherung an „best practice“ zu erhalten.

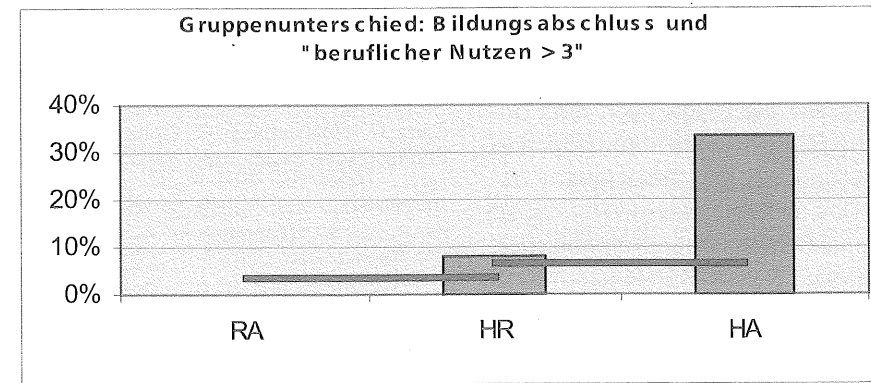
Ergebnisdarstellung

Zur Zeit gibt es zwei parallele Zertifikatskurse zum „Recyclingwirtschaftler“. Sie finden seit März 2000 über einen Zeitraum von acht Monaten als zweitägige Veranstaltungen im Abstand von ca. einem Monat am Wochenende statt. Insgesamt werden vier Grund- und vier Spezialbausteine angeboten.

Dieser Bericht spiegelt einen Zwischenstand wieder, wie er auch für das Feedback zum Kursgeschehen zum Tragen kommt. Die Themen aller Bausteine werden immer von denselben Dozenten und Referenten gestaltet. Auch die Teilnehmergruppe ändert sich im Wesentlichen nicht. Hieraus ergibt sich eine wiederholende Testung auf einer Zeitachse. Die beiden nachfolgenden Grafiken geben einen Überblick über den bisherigen Verlauf, wobei sich die Kategorien auf die beiden Bereiche a) Inhalt, Methode und Setting und b) Struktur und Anspruch beschränken (Abb. 1 und Abb. 2).

Intention der Autoren des Konzeptes zum Zertifikatskurs „Recyclingwirtschaftler“ war die Stärkung der mittleren Unternehmensebene mit dem Ziel der Professionalisierung und wirtschaftlichen Stabilisierung der Arbeits- und Geschäftsprozesse im mittleren und unteren Unternehmenssegment. Hiervon werden langfristig auch positive Effekte für die Beschäftigung in der Recyclingbranche erwartet.

Für das Design des Kurses schienen deshalb vier Fragen in Bezug auf die Zielgruppe „mittlere Unternehmensebene“ besonders interessant zu sein:



(HA: N = 6; RA: N = 19; HR/AHR: N = 25)

Abb. 6: Gruppenunterschiede hinsichtlich des zu erwartenden beruflichen Nutzens. Das Beurteilungskriterium ist die Aussage: Der zu erwartende berufliche Nutzen ist nicht befriedigend! (1 = sehr gut... 3 = befriedigend...5 = nicht ausreichend.)

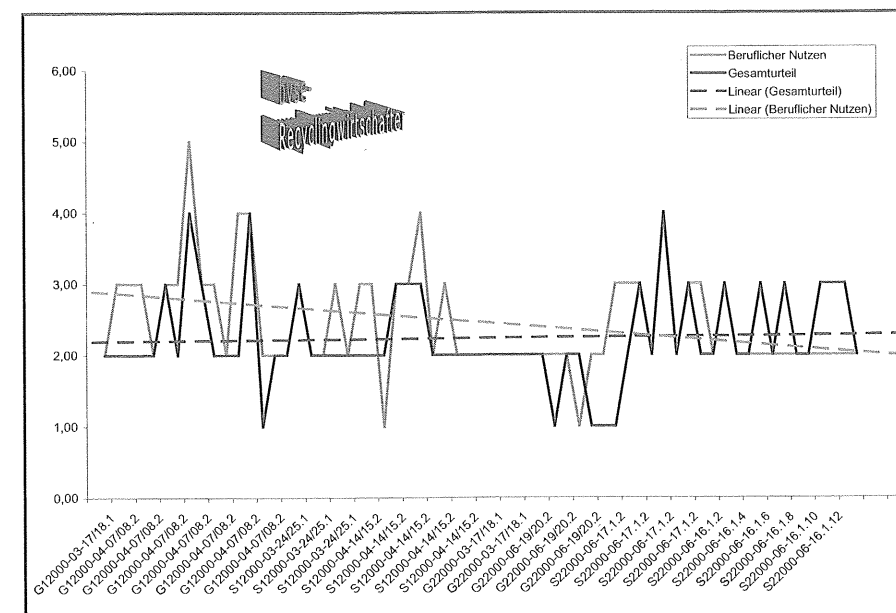


Abb. 7: Trends bei der Beurteilung von Gesamturteil und beruflichem Nutzen

1. Gibt es Gruppenunterschiede hinsichtlich des Gesamturteils?
2. Gibt es Gruppenunterschiede in der Wahrnehmung der inhaltlichen Tiefe?
3. Ist der inhaltliche Umfang für die Zielgruppe angemessen und lässt sich das als Gruppenunterschied wahrnehmen?
4. Gibt es Gruppenunterschiede in der Beurteilung des beruflichen Nutzens?

Die Teilnehmerfragebögen wurden zur Beantwortung der Fragen nach

Bildungsabschlüssen, die als Indiz für die Zuordnung zur betrieblichen bzw. Kompetenzhierarchie genommen wurden, sortiert. In den Abb. 3 bis 6 finden sich die (Zwischen-)Ergebnisse. Die Anzahl N wurde aus der Anzahl der Teilnehmerantworten gebildet. So verweist N = 25 auf 25 Antworten aus der Gruppe der Teilnehmer mit Hochschul- bzw. Allgemeiner Hochschulreife (HR/AHR). Die Zahl der Antworten aus der Teilnehmergruppe mit mittlerem Bildungsabschluss betrug N = 19. Lediglich N = 6

Antworten stammen aus der Gruppe mit Hauptschulabschluss.

Die Hypothese lautet: Hinsichtlich des Kursdesigns muss die Gruppe der Teilnehmer mit mittlerem Bildungsabschluss die günstigsten Aussagen treffen!

In der Tat hat sich bei den Gruppenunterschieden genau dieses Ergebnis gezeigt. Wenn auch dieser Tendenz folgend das Design-Kriterium 3 von der Gruppe der Hauptschüler günstiger erlebt wurde, ist hier zu bedenken, dass es keinerlei signifikanten Unterschied zwischen allen drei Gruppen gab (siehe hierzu Abbildungen 3 bis 6). Die Auswertung verwendet Skalen von 1 bis 5 bzw. 1 bis 3 zur einfacheren Beschreibung des Sachverhaltes. Die Teilnehmer antworteten jedoch mithilfe nicht-numerischer Skalen, um eine Assoziation zu einer Punktbewertung zu verhindern.

Zusammenfassung der Fragebogenauswertung

Allem Anschein nach trifft das Kursdesign sehr genau die anvisierte Zielgruppe. Auffallend ist, dass im Mittel aller Kriterien eine gute bis sehr gute Beurteilung getroffen wurde. Hiervon ausgenommen ist die Beurteilung des beruflichen Nutzens, bei dem eine Tendenz zu einer nur mittelmäßigen Einschätzung zu finden ist. Vordergründig betrachtet scheint das besonders unbefriedigend, da der berufliche Nutzen ein Hauptkriterium für berufliche Fort- und Weiterbildung darstellt.

Allerdings gibt es Hinweise, die eine allzu starke Bewertung dieses Kriteriums nicht sinnvoll erscheinen lassen. So zeigt der Vergleich mit anderen Erhebungen wie der zum „Geprüften Kfz-Service-Techniker“, die sich über den Zeitraum von 1991 bis 1998 erstreckt, absolut vergleichbare Ergebnisse (x = 2,5) (vgl. SCHWENGER/POTTHOFF 1990). Gründe können darin liegen, dass hier ein Kriterium abgefragt wird, das vom Teilnehmer letztlich zum Erhebungszeitpunkt noch nicht beantwortet werden kann. Ist beispielsweise ein starker Schulungsbedarf vorhanden, der sich auf großen Wissensdefiziten gründet, wird das

vor dem Kurs zwar so empfunden, allein fehlt die Erfahrung mit den neuerworbenen Kompetenzen (AEBLI 1990), um sie an den tatsächlichen Alltagsanforderungen zu erproben. Eine mittlere Bewertung ist in diesem Fall eher als ein „ich weiß nicht, ich kann es noch nicht recht beurteilen“ anzusehen. Um zu wirklich aussagekräftigen Ergebnissen zu kommen, müsste die Frage nach dem beruflichen Nutzen zu einem späteren aber nicht zu fernem Zeitpunkt gestellt werden. Selbst dann kann die Beurteilung noch mit erheblichen Fragezeichen versehen sein, weil nicht sicher ist, ob die Beurteilung tatsächlich auch den gesamten Kompetenzzuwachs erfasst und nicht nur das Segment der Fachkompetenz beschreibt.

Ein zweiter Grund weist auf einen weit weniger kritischen Zusammenhang hin: Ein Großteil der Teilnehmer ist durchaus schon sehr qualifiziert und verbindet mit dem Kurs sehr partikuläre Interessen. Viele Inhalte werden so

nur wissensbestätigende Wirkung entfalten. Zwangsläufig wird selbst bei positiver Beurteilung des Gesamtkurses gerade die Frage nach dem beruflichen Nutzen keine herausragende Bedeutung bei den Teilnehmern haben. Das mittlere Urteilsniveau hat so Merkmale einer freundlich-höflichen Zustimmung zum Kurskonzept und vermeidet, dass sich der Teilnehmer in Widerspruch zu der in allen anderen Punkten oft sehr positiven Beurteilung setzt.

Wenn auch die Selbstauskunft über den beruflich zu erwartenden Nutzen sehr stark relativiert werden muss, verweist Abb. 7 auf einen interessanten positiven Trend. Wenn über diese Entwicklung auch keine signifikanten Aussagen zu treffen sind, deutet sich zumindest eine steigende Einsicht in die Sinnhaftigkeit dieses Zertifikaturses an und spiegelt das Empfinden von Kompetenzgewinn wider.

Literatur

AEBLI, H.: Zwölf Grundformen des Lehrens. Stuttgart 1990.

GAGE, N. L./BERLINER, D. C.: Einführung in die Pädagogische Psychologie. Weinheim 1986.

RE-USE-SCHULUNG: Fragebogen zum EU-kofinanzierten Landesprogramm ADAPT, bvse e.V. Bonn 2000.

SCHWENGER, U./POTTHOFF, H.: Elektronik in der Fortbildung von Fachkräften des Kraftfahrzeugmechaniker- und Kraftfahrzeugelektrikerhandwerks. Bericht zum Modellversuch des Zentralverbandes des Kraftfahrzeughandwerks (Schlussbericht Teil III). Köln 1990.

ZENTRALVERBAND DES KRAFTFAHRZEUGGEWERBES: Evaluation des Zertifikatskurses Geprüfter Kraftfahrzeugservicetechniker. Bonn 2000.

Wolfram Döltzel/Christian Kaufmann

Silizium-Mikromechanik: Neue Technologien für neue Produkte

Idee und Perspektiven

Mikrosysteme – der Name ist Programm: Das „Mikro“ im Namen deutet auf die Miniaturisierung im Mikrometerbereich. „Systeme“ meint, dass unterschiedliche Wirkprinzipien (elektrische, magnetische, mechanische, thermische, fluidische, optische, chemische, biologische) einschließlich der notwendigen Informationsverarbeitung zusammenwirken, um die gewünschte Gesamtfunktion zu erzielen. Die Mikrosystemtechnik umfasst die Methoden zum Entwerfen, Herstellen und Anwenden von Mikrosystemen. Dieses junge, breitbandige Wissensgebiet verspricht im 21. Jahrhundert eine ähnlich dominierende Rolle zu übernehmen, wie sie heute die Mikroelektronik innehat. In der Automobil-,

Umwelt-, Medizin- und Kommunikationstechnik, aber auch im Maschinenbau oder im privaten Bereich bieten sich viele Anwendungsfelder. Die Mikrosystemtechnik ist nämlich frei vom Hauptmangel der Mikroelektronik, die nur Daten und Signale verarbeitet, aber mit der nichtelektrischen Umgebung selbst nicht kommunizieren kann.

Obwohl sich die technische Entwicklung noch am Anfang befindet, zeigt sich ihr industrieller Nutzen schon heute in Form von Tintendruckern, Airbagsystemen, hochauflösenden Bildprojektoren, CD-Lasersystemen oder Schreib-Leseköpfen für Festplattenspeicher. Das in Deutschland als „Mikrosystemtechnik“ bezeichnete Gebiet wird im englisch-amerikani-

schen Sprachraum oft mit „micro electromechanical systems (MEMS)“, in Japan mit „micromachining“ bezeichnet. In Deutschland wurden die Chancen der Mikrosystemtechnik frühzeitig erkannt, seit 1990 gibt es Fördermaßnahmen, die zu einem hervorragenden Stand von Forschung und Entwicklung geführt haben. Die Fortführung des Förderprogrammes über das Jahr 2000 hinaus (MST2000+1999) zielt darauf ab, vorhandene Technologien und Produkte in wichtigen Anwendungsfeldern zu konzentrieren.

Der folgende Beitrag gibt einen kurzen Überblick über Technologien, Entwurf und Produktbeispiele der Silizium-Mikromechanik. Andere Mikro-techniken (LIGA-Verfahren, miniaturi-

sierte klassische Fertigungstechniken) werden hier nicht betrachtet, sie sind z. B. in (MENZ/BLEY 1993, RIERMER/SCHMÜTZ 1999) nachzulesen.

Technologie der Silizium-Mikromechanik

Ursprünglich beschränkte sich die Technologie der Silizium-Mikromechanik auf das Erzeugen dreidimensionaler Strukturen aus dem Silizium-Einkristall. Dies geschieht mittels anisotroper Nassätztechnik mit Hilfe von Ätzstoppschichten. Dabei wird das stark unterschiedliche (anisotrope) Ätzverhalten des einkristallinen Siliziums in die verschiedenen Kristallrichtungen bei Verwendung spezieller Ätzmedien wie KOH (Kalilauge) oder EDP (Ethylene diamine pyrocatechol) ausgenutzt. Eines der ersten Beispiele für die Nutzung der Silizium-Technologie ist der in ROYLANCE/ANGELL 79 vorgestellte Beschleunigungssensor.

Weil die Formenvielfalt bei den anisotropen Ätztechniken nicht beliebig groß ist, ergänzen heute isotrope Nassätz- und Trockenätzverfahren die dreidimensionale Strukturierung. Letztere nutzen meist nur einen kleinen Bereich der Siliziumoberfläche. Die moderne Silizium-Mikromechanik ist somit eine Kombination aus Silizium-Volumen- und Silizium-Oberflächentechnik (Abb. 1).

Die Technologie der Silizium-Mikromechanik lehnt sich in mehrfacher Hinsicht an die Basistechnologien der Mikroelektronik an: die Verfahren Schichtabscheidung, Strukturübertragung, Schichtmodifikation und Schichtabtragen sind aus der Mikroelektronik abgeleitet. Neu hinzugekommen sind z. B. das anisotrope Nassätzen, das Opferschichtätzen und das SCREAM-Verfahren (Abb. 2).

Die wichtigsten Verfahren der Schichtabscheidung sind die physikalische Gasphasenabscheidung (PVD/Physical Vapor Deposition) und die chemische Gasphasenabscheidung (CVD/Chemical Vapor Deposition). Bei den PVD-Prozessen erfolgt die Schichtbildung durch die Kondensation eines physikalisch erzeugten Dampfes aus Atomen, Molekülen oder Clustern auf

einer Substratoberfläche. Das wichtigste physikalische Abscheidungsverfahren ist die Gleichstrom-Katodenzer-

stäubung (Abb. 3). Hier treffen positiv geladene Gasionen hoher kinetischer Energie auf ein Target. Über Stoßpro-

Gebiete der Silizium-Mikromechanik	
Silizium-Volumen-Mikromechanik	Silizium-Oberflächen-Mikromechanik
Beispiele	
- Silizium-Silizium-Verbunde	- Opferschichttechnologien
- Silizium-Glas-Verbunde	- SCREAM ³ -Technologie
Charakteristische Merkmale	
- Anisotropes Nassätzen von Silizium	- Opferschichtätzen
- Silizium-Direktbonden	- HARSE ⁴ -Prozess
- Anodisches Bonden	- Anisotropes und isotropes Trockenätzen

Abb. 1: Gebiete der Silizium-Mikromechanik

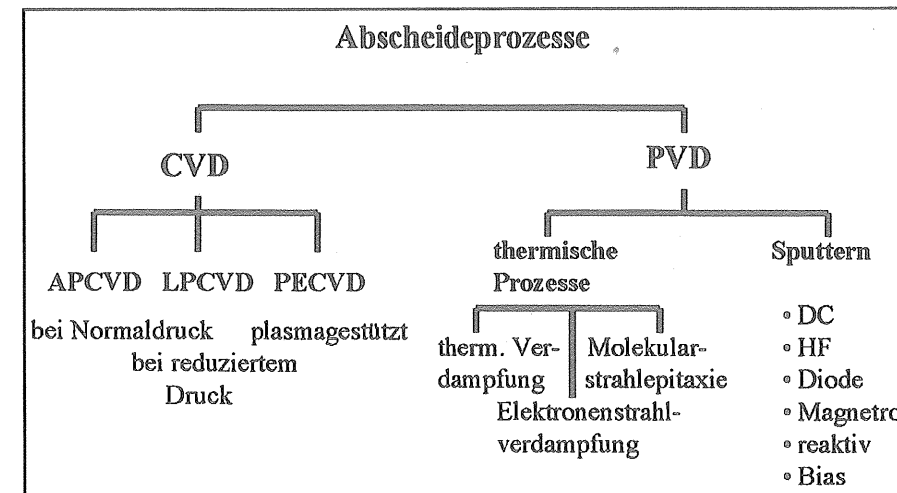


Abb. 2: Verfahren der Schichtabscheidung

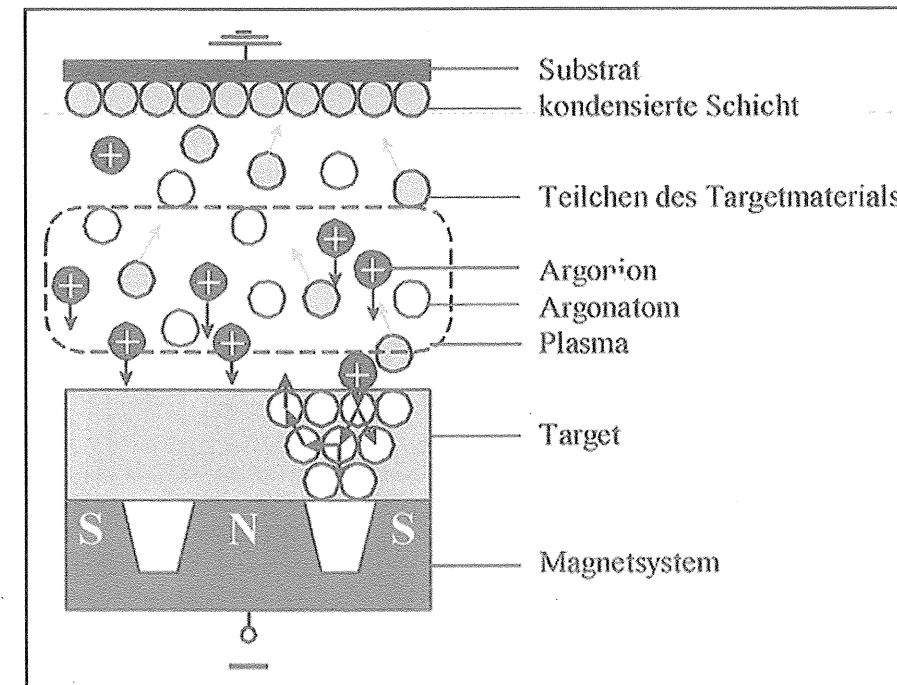


Abb. 3: Schematische Darstellung der Katodenzerstäubung

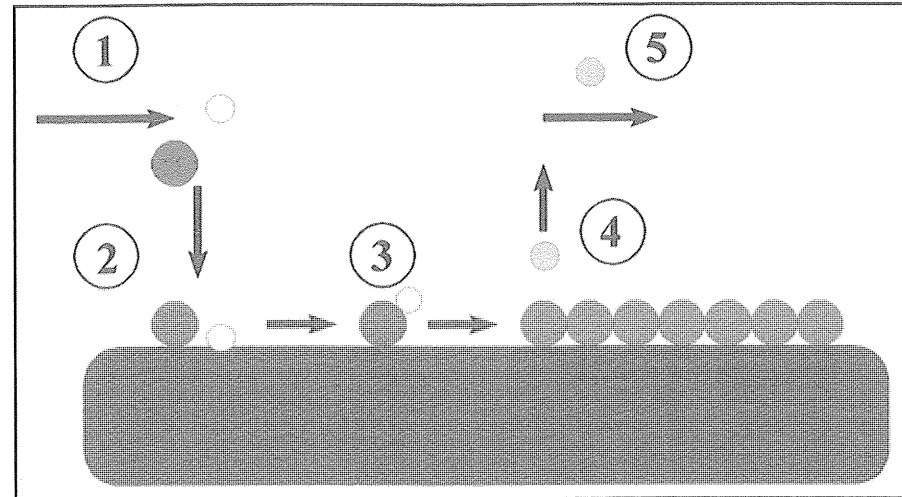


Abb. 4: Schematische Darstellung des CVD-Prozesses

Strukturen in das Silizium zu übertragen, wird zunächst auf die Oberfläche eine Lackschicht aufgetragen. Dieser Lack wird mithilfe einer Maske (Träger der Information) an bestimmten Stellen belichtet. Durch die Entwicklung des Fotolackes wird die Information in den Lack übertragen. Der Lack dient jetzt als Maske für den Ätzprozess. Im nächsten Schritt wird der Lack entfernt und die Struktur ist somit in die aktive Schicht übertragen. Beim Ätzen unterscheidet man zwischen dem isotropen (vornehmlich bei allen nasschemischen Ätzprozessen) und dem anisotropen (vornehmlich beim Trockenätzen und beim kristallebenenorientierten Siliziumätzen) Ätzangriff (Abb. 6).

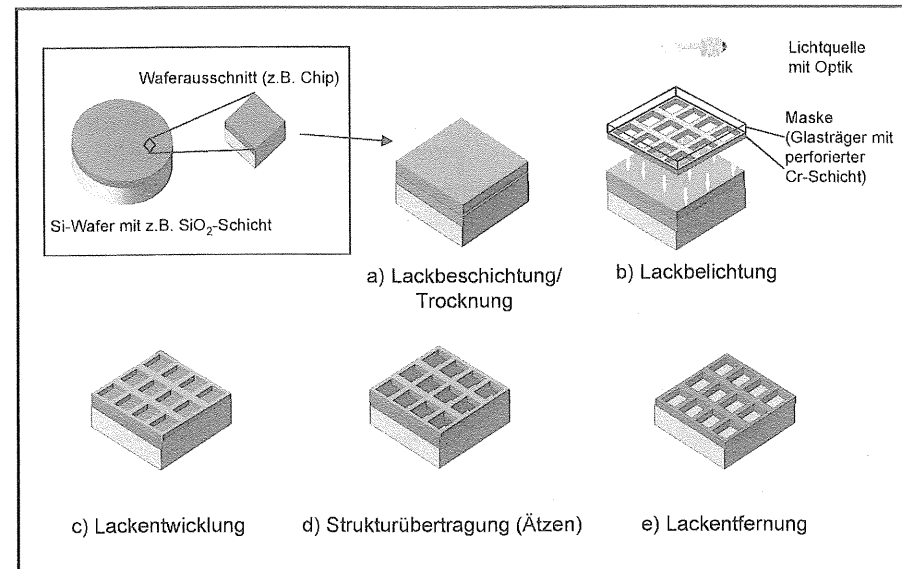


Abb. 5: Gesamtprozess der Fotolithografie

zesse werden Atome aus der Targetoberfläche herausgeschlagen und in Richtung Substrat bewegt. Im Gegensatz dazu erfolgt bei den CVD-Prozessen (Abb. 4) die Schichtbildung durch die thermische Zersetzung einer oder die Reaktion mehrerer gasförmiger Komponenten an der heißen Substratoberfläche.

Ein weiteres wichtiges Grundverfahren zur Fertigung von Mikrosystemen ist die Fotolithografie, mit deren Hilfe Strukturen im Silizium oder in den aufgetragenen Schichten erzeugt werden (Abbildung 5). Um die gewünschten

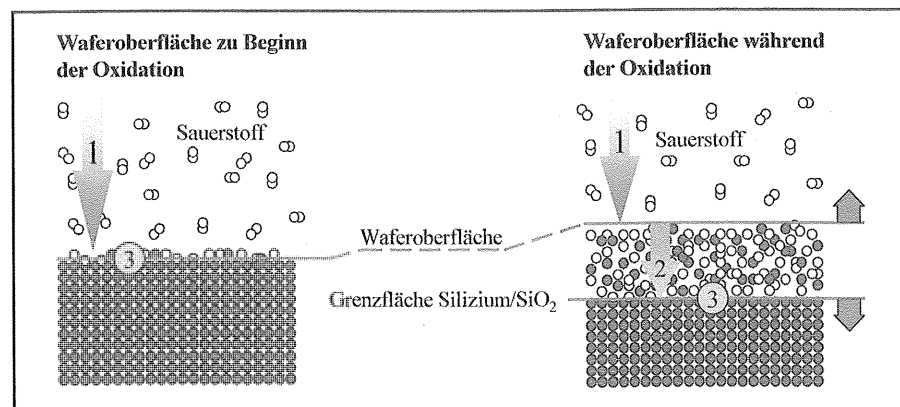


Abb. 7: Schematische Darstellung des Oxidationsprozesses

Ein wichtiges Verfahren zur Schichtmodifizierung ist die thermische Oxidation, mit deren Hilfe Silizium in Siliziumdioxid umgewandelt werden kann (Abb. 7). Diese Reaktion läuft in den drei Hauptschritten Sauerstofftransport zur Waferoberfläche (1), Sauerstoffdiffusion durch das wach-

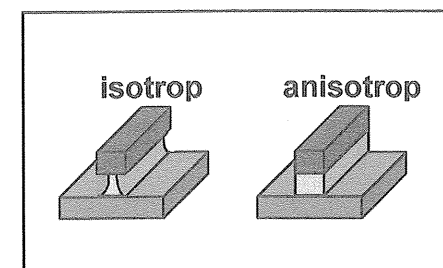


Abb. 6: Ätzvarianten

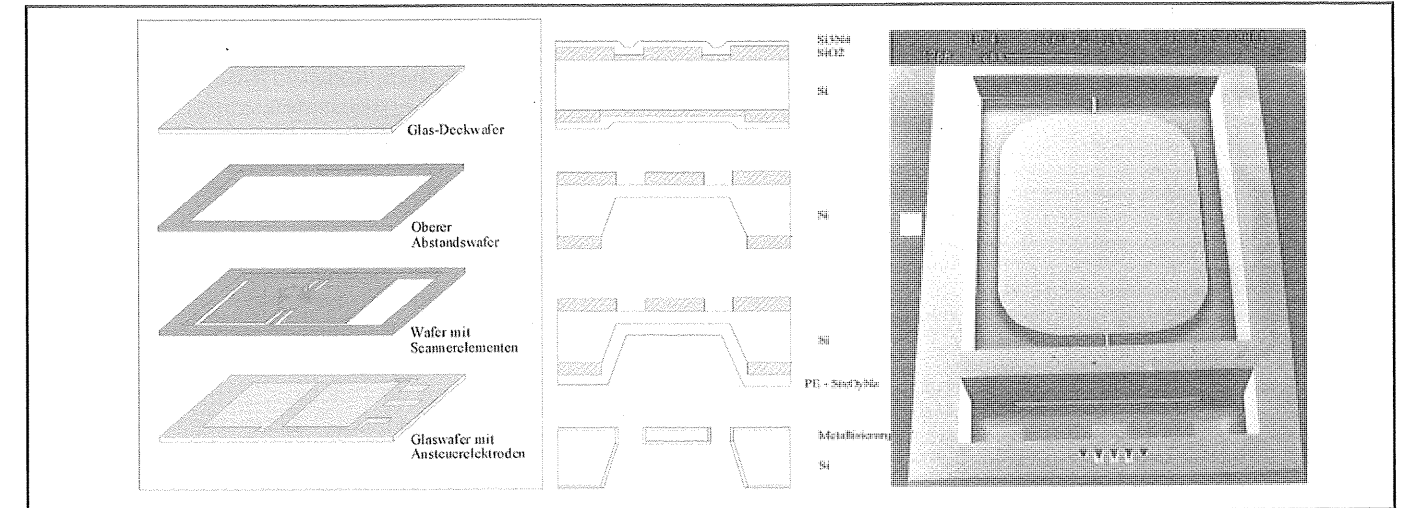


Abb. 8: Mikromechanischer Schwingenspiegel

sende Oxid (2) und Reaktion des Sauerstoffes mit dem Silizium an der Grenzfläche Silizium/SiO₂ (3) ab.

Nach den typischen Basisverfahren der Mikroelektronik werden nachfolgend typische Strukturierungs- bzw. Ätzverfahren der Mikromechanik vorgestellt. In der Volumen-Mikromechanik wird der gesamte einkristalline Siliziumwafer als Konstruktionswerkstoff genutzt. Durch anisotropes Ätzen können Membranen, Platten, Balken und Federn im Silizium erzeugt werden. Dabei macht man sich die Tatsache zu Nutze, dass spezielle Ätzmittel (z. B. Kalilauge) den Silizium-Einkristall entlang der Hauptkristallebenen unterschiedlich schnell abtragen. Abb. 8 zeigt Aufbauschema und Foto eines in Volumen-Mikromechanik hergestellten mikromechanischen Schwingenspiegels. Der Prozessablauf zur Herstellung des Wafers mit den Spigelelementen wird in Stichworten erläutert. Die gereinigten Wafer (500 µm dick) werden thermisch oxidiert. Nach einer Zweiseitenlithografie wird die SiO₂-Schicht nasschemisch geätzt. Auf der Vorderseite befindet sich die Spiegelstruktur und auf der Rückseite ist ein Grubengebiet definiert. Danach wird in einem CVD-Schritt eine Siliziumnitridschicht (Si₃N₄) aufgebracht. Diese Schicht dient als Ätzmaske für das folgende anisotrope Siliziumätzen auf der Rückseite des Wafers. Es entsteht eine 40 µm dicke Membran. Mit Hilfe nass-chemischer Ätzprozesse

wird dann die Nitridschicht auf der Wafervorderseite entfernt. Auf die Rückseite des Wafers scheidet man eine KOH-resistente Schicht ab, die beim Freiätzen der Spiegel mittels der SiO₂-Maske auf der Wafervorderseite als Abdeckschicht fungiert. Abschließend werden alle Restschichten nasschemisch entfernt und der Siliziumwafer wird mit einer Aluminiumschicht metallisiert.

Die Oberflächen-Mikromechanik nutzt, ähnlich wie die Mikroelektronik, nur ei-

nen kleinen Teil der Oberfläche des Siliziumwafers aus. Eine interessante Variante dieser Technik stellt das SCREAM-Verfahren (SHAW/ ZHANG/ MAC DONALD 1994) dar. Hier können, wie Abb. 9 in einer leicht modifizierten Variante (HILLER u. a. 1997) des Verfahrens zeigt, durch die Kombination von isotropen und anisotropen Trockenätzverfahren unter Verwendung nur eines Fotolithographieschrittes komplexe dreidimensionale Strukturen mit einem hohen Aspektverhältnis erzeugt werden. Im dargestellten Fall

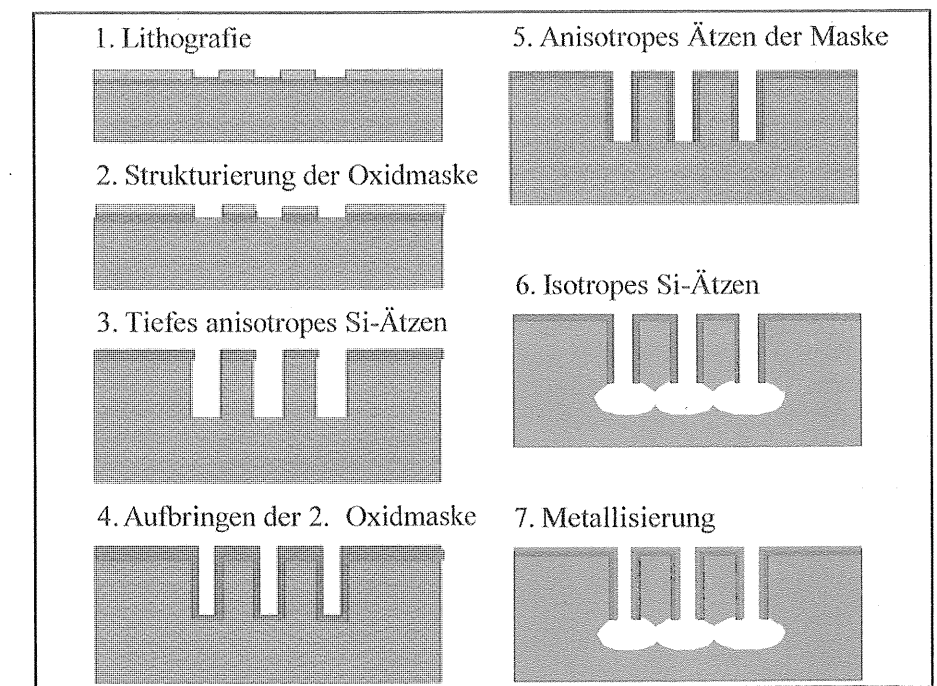


Abb. 9: Prozessablauf SCREAM-Technologie

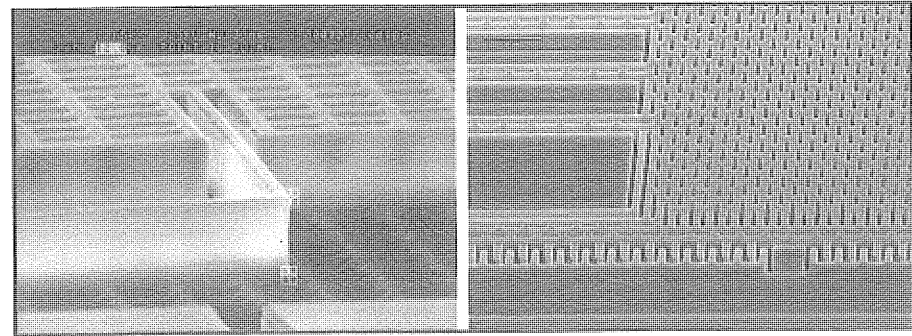


Abb. 10: Details einer Winkelfeder und einer Kammstruktur für einen Beschleunigungssensor in SCREAM-Technik

wird zunächst mithilfe einer Lackmaske ein 2 µm dickes Oxid strukturiert. Danach wird durch ein reaktives Ionenätzen (RIE) die Maskenstruktur in das Silizium übertragen. Die entstandene Struktur wird anschließend mit einer weiteren Oxidschicht bedeckt. In einem anisotropen RIE-Prozess wird das Oxid am Boden der Löcher entfernt. Danach werden der ungeschützte Boden und die unteren Bereiche der Seitenwände isotrop geätzt, bis die schmalen Stege frei sind. Im letzten Prozessschritt erfolgt eine Aluminiumabscheidung mit Kationenzerstäubung. Abb. 10 zeigt REM-Aufnahmen eines in SCREAM-Technik hergestellten Beschleunigungssensors.

Entwurf

Wichtigster Werkstoff für die Mikromechanik ist einkristallines Silizium. Es ist durch die Entwicklung der Mikroelektronik in höchster Reinheit und kristalliner Perfektion verfügbar (Wafer = scheibenförmige Substrate) und lässt sich deshalb sehr gut strukturieren. Außerdem hat Silizium hervorragende mechanische Eigenschaften: linear-elastisches Verhalten bis zum Bruch, hoher Elastizitätsmodul bei geringer Dichte, hohe Bruchfestigkeit und keine Ermüdungserscheinungen.

Der Entwurf in der Mikrosystemtechnik weist im Vergleich zu klassischen Bereichen wie Maschinenbau, Feinwerktechnik oder auch zur Mikroelektronik einige Besonderheiten auf: Wegen der Miniaturisierung, verbunden mit funktioneller und räumlicher Integration von sehr verschiedenen physikalischen Wirkprinzipien und Elementen

(z. B. mechanischen, elektronischen, optischen, fluidischen, akustischen), treten starke Wechselwirkungen innerhalb und zwischen Komponenten auf. Außerdem sind Werkstoff, Design und Technologie enger aneinander gebunden als in anderen Disziplinen. Schließlich ist ein Problem, dass als Ergebnis des Entwurfsprozesses in der Mikrosystemtechnik ein Satz von zweidimensionalen Masken entsteht, die auf dieser Grundlage erzeugten Strukturen aber dreidimensional sind. Die in der Fertigung zu realisierende dreidimensionale Gestalt muss durch eine Ätzsimulation wirklichkeitsnah simuliert werden. Der Entwurf nimmt die physische Fertigung vorweg. Seine Qualität entscheidet darüber, ob die Erfüllung einer technischen Aufgabenstellung durch

Mikrosystem-Komponenten treffsicher vorausgesagt werden kann, ohne mit hohem Aufwand Prototypen herstellen zu müssen (GERLACH/DÖTZEL 1997, S. 63 ff.). Abb. 11 verdeutlicht Entwurfsprobleme an einem Beispiel. Die dargestellte Struktur ist ein ähnlicher Schwingenspiegel wie in Abb. 8, der zum schnellen Ablenken von Laserstrahlen verwendet wird. Die über Federbänder am Rahmen aufgehängte bewegliche Platte bildet zusammen mit den Elektroden auf einer starren Grundplatte einen Plattenkondensator. Sie wird durch elektrostatische Kräfte ausgelenkt und durch die Federbänder in die Ausgangslage zurückgestellt. Der Entwurf umfasst die Gestaltung und Dimensionierung des mechanischen Elementes (Federsteife, Empfindlichkeit, Resonanzfrequenz, Festigkeit, Dimensionsstabilität), die Elektrostatik (Spannungen, Kapazitäten und Kräfte bei variabler Plattenauslenkung, Berücksichtigung der Durchbruchfeldstärke), Dämpfungsberechnungen (die Wirkung der Platte als Flügeldämpfer ist auf Grund der kleinen Spaltabstände wesentlich größer als bei makroskopischen Bauteilen), die Wärmeabfuhr (Aufheizung der Spiegelplatte durch die Laserleistung) sowie die Berücksichtigung optischer Forderungen (Wellenlängenabhängiger Reflexionsgrad, Ebenheit der Spiegelplatte).

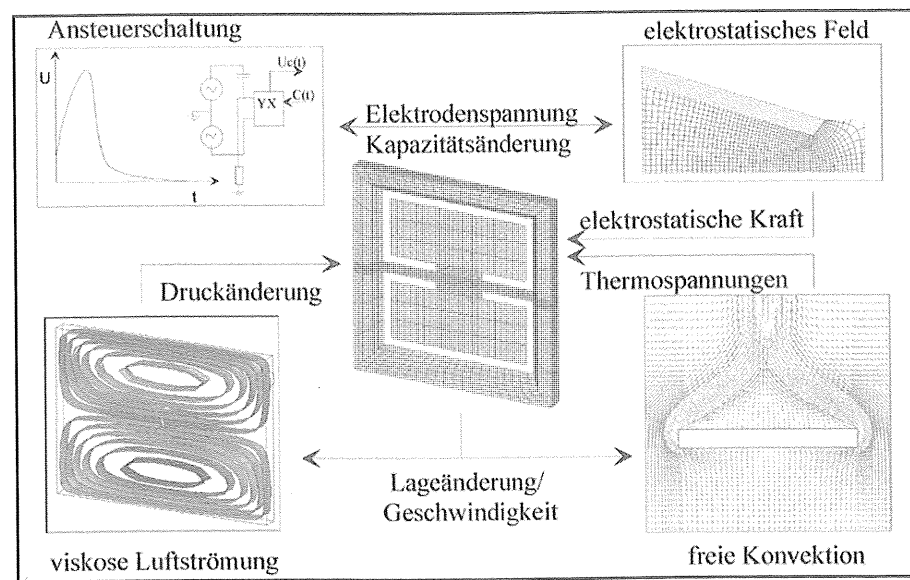


Abb. 11: Entwurfsprobleme am Beispiel Schwingenspiegel

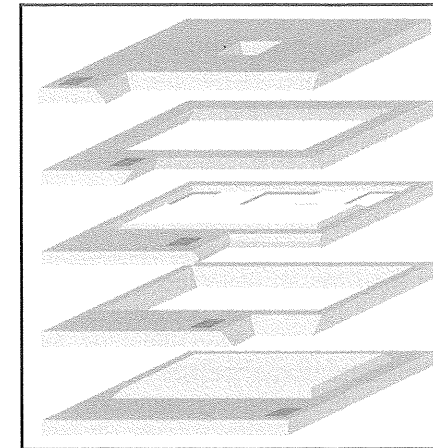


Abb. 12: Beschleunigungssensor als Differentialkondensator mit Kraftkompensation

Um den unterschiedlichen physikalischen Fragestellungen gerecht zu werden, benutzt man beim Mikrosystem-Entwurf unterschiedliche Modelle und Simulationen (analytisch, numerisch) sowie eine iterative Vorgehensweise.

Beispiele

Paradebeispiele für Mikrosystem-Komponenten sind Sensoren und Aktoren, die der Mikroelektronik helfen zu sehen, zu hören, zu fühlen und zu tasten (= sensorische Funktionen) sowie helfen zu bewegen, zu greifen, zu drehen, zu positionieren und zu regeln (= aktorische Funktionen). Mit diesen Funktionen ist immer eine Signalwandlung nichtelektrisch-elektrisch bzw. umgekehrt verbunden. Es gibt außerdem auch solche Komponenten, die ihre Funktionalität allein ihrer mikrotechnischen Formgebung verdanken, ohne dass Signalwandlung oder Elektronik beteiligt sind. Dazu zählen z. B. Düsen und Zerstäubersysteme für Inhalatoren.

Die sensorischen Funktionen beziehen sich z. B. auf Messgrößen wie Beschleunigung, Drehrate, Neigung, Druck, Durchfluss, Kraft, Temperatur, Lichtintensität, Gaskonzentration. Sie können mit verschiedenen Wandlungsprinzipien realisiert werden. Für aktorische Funktionen sind Kräfte bzw. Hübe zu realisieren, dafür wer-

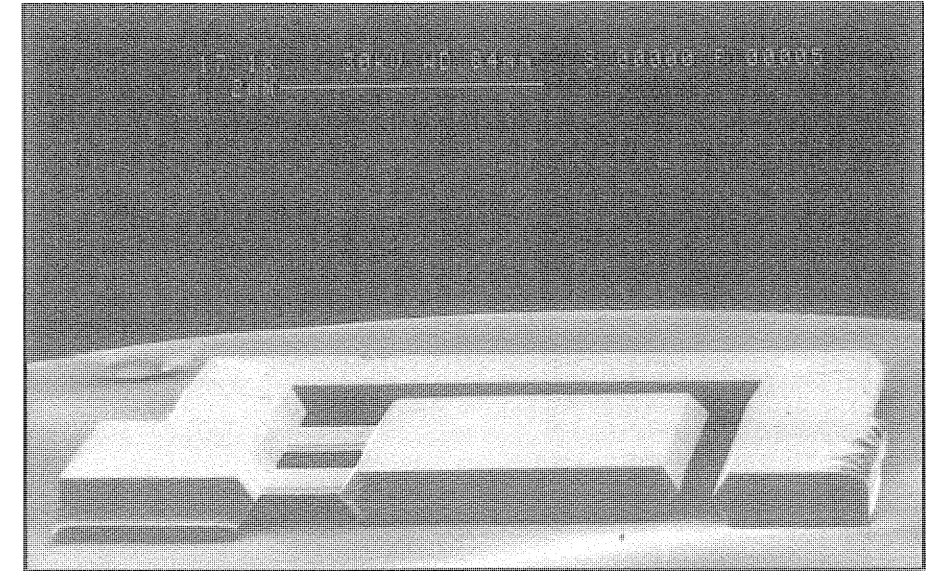


Abb. 13: Beschleunigungssensor in Volumen-Mikromechanik

den typischerweise elektrische, thermische und magnetische Prinzipien benutzt.

Der in den Abb. 12 und 13 dargestellte Sensor ist als Differentialkondensator aufgebaut. Die an zwei dünnen Federbändern aufgehängte seismische Masse dient als bewegliche Elektrode. Der Sensor wird zur hochpräzisen Beschleunigungsmessung in Navigationssystemen benutzt. Eine Elektronik sorgt dafür, dass eine Auslenkung der seismischen Masse elektrostatisch kompensiert wird, die zur Kompensation benötigte Spannung ist ein Maß für die einwirkende Beschleunigung. Beschleunigungs- und Drehratensensoren können den Bewegungszustand eines Fahrzeuges beurteilen: Die in Abb. 14 dargestellte Struktur besitzt bewegliche Kämmen, die an fein strukturierten Federn aufgehängt sind und sich gegenüber einer ortsfesten Kammstruktur bewegen können. Feste und bewegliche Kämmen bilden die Messkapazität und detektieren die aktuelle Beschleunigung. Mit Drehratensensoren nach Abb. 15 können Drehbewegungen von Fahrzeugen erkannt werden. Auf der Basis dieser Messsignale kann in gefährlichen Fahrsituationen das Abbremsen einzelner Räder veranlasst oder in die Federung eingegriffen werden, um Kippen oder Schleudern zu verhindern. Kommt es dennoch zur Unfallsituation, können Front- und Seiten-

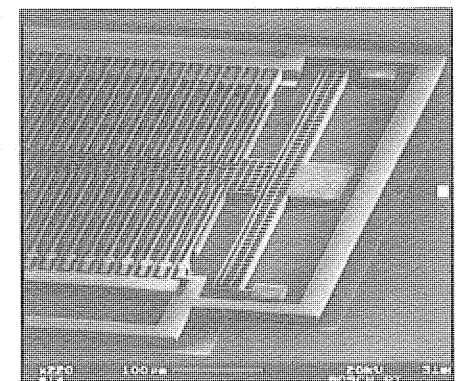


Abb. 14: Beschleunigungssensor in Oberflächenmikromechanik

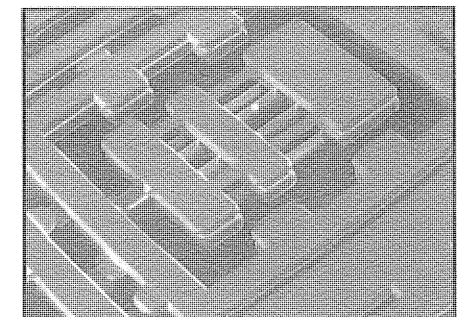


Abb. 15: Drehratensensor in Volumen-Mikromechanik

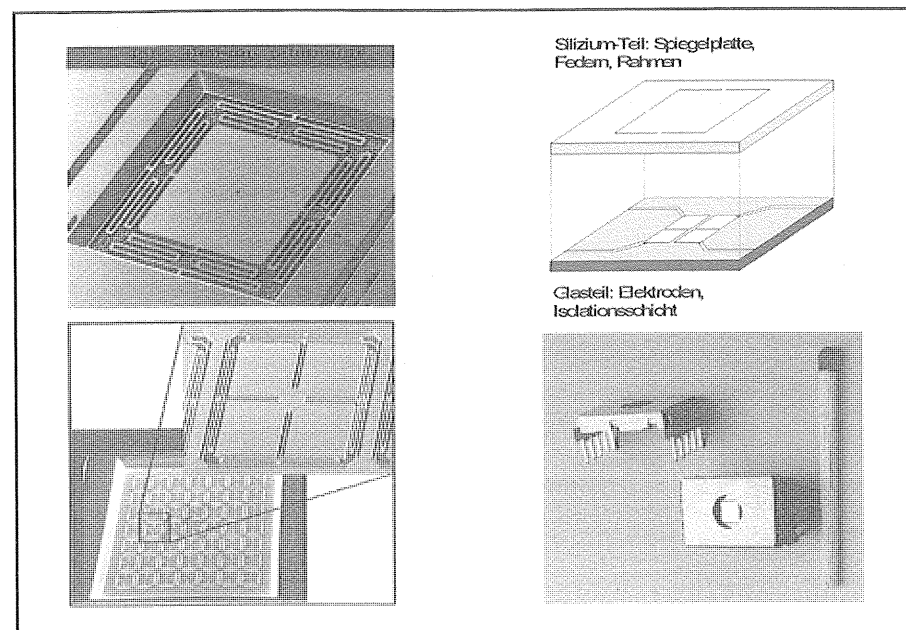


Abb. 16: Verschiedene Bauformen von Schwingenspiegeln zur Laserstrahlableitung

airbag intelligent ausgelöst werden (MAREK 1997). Der Sensor ist nach dem Stimmgabelprinzip aufgebaut. Der mikromechanische Schwinger wird elektrostatisch auf seiner Resonanzfrequenz angeregt. Die Messgröße Winkelgeschwindigkeit verursacht eine Corioliskraft. Diese bewirkt eine Verdrehung des Schwingers, die kapazitiv detektiert werden kann. Elektrostatisch betriebene Schwingenspiegel nach Abb. 16 können z. B. für Bildprojektionen, zum Scannen von grafischen Vorlagen, für optische Schalter, für Messzwecke, zur Raumüberwachung und zur Steuerung eines Laserstrahles zur Materialbearbeitung eingesetzt werden. Je nach Konstruktion können sie ein- bzw. zweidimensional gekippt oder als Hubaktor betrieben werden. Die Spiegel können als Einzelelemente oder in ei-

nem vielzelligen Array ausgeführt sein. Die Dicke der Federbänder liegt bei 10 ... 30 Mikrometer, die Spiegelplatte hat Abmessungen von 0,25 bis 6 mm. Typische Reflexionsschichten sind Gold und Aluminium.

Zusammenfassung

Der Weltmarkt für Mikrosystem-Produkte hatte 1996 einen Umfang von 14 Billionen US-Dollar. Ihm wird ein Wachstum auf 38 Billionen US-Dollar im Jahre 2002 vorausgesagt. Die rasche Entwicklung des Gebietes lässt erwarten, dass neben verbesserten Produkten auch völlig neue auftauchen.

Mikrotechnik-Produkte sind ein ideales Tätigkeitsfeld für Länder wie Deutschland: Sie verbrauchen wenig Rohmaterial, schonen die Natur und

liefern eine große Wertschöpfung. Märkte für solche Produkte sind intelligente Geräte, Sicherheit, sparsame Ressourcennutzung, minimalinvasive Chirurgie, Qualitätssicherung in der Ernährung, Life Science.

Eine Vision für die nahe Zukunft: Mikrotechnik-Produkte sind vergleichbar mit Insekten im biologischen Umfeld: Sie sind meist klein, sie sind überall und existieren in vielen Varianten, ihre individuelle Lebensdauer kann kurz sein, als Art sind sie unsterblich.

Literatur

GERLACH, G./DÖTZEL, W.: Grundlagen der Mikrosystemtechnik. München, Wien 1997.

HILLER, K. u. a.: Bewegungsdetektor in SCREAM-Technologie. In: Tagungsberichte Mikrosystemtechnik Chemnitz '97, S. 168-176.

MAREK, J.: Silicon Microsystems for Automotive Applications. In: ESSDERC '97, 27th European Solid State Device Research Conference 1997.

MENZ, W./BLEY, P.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure. Weinheim, New York, Basel, Cambridge 1993.

MST2000+: Mikrosystemtechnik - Innovationen für das 21. Jahrhundert. Förderungsprogramm des bmb+f vom 24. 06. 1999.

RIEMER, O./SCHMÜTZ, J.: Kleinste Strukturen und winzige Späne. In: F&M Feinwerktechnik, Mikrotechnik, Mikroelektronik, Jg. 107, 1999, Heft 9, S. 55 - 58.

ROYLANCE, L.M./ANGELL, J.B.: A batch-fabricated silicon accelerometer. In: IEEE Transactions on Electron Devices ED-26, 1979, Heft 12, S. 1911-1917.

SHAW, K.A./ZHANG, Z.L./MAC DONALD, N.C.: A single mask, single-crystal silicon, reactive ion etching process for microelectromechanical structures. In: Sensors and Actuators A40, 1994, S. 63-70.

Literaturtipps

Matthias Becker; Ralf Scheele; Georg Spöttl (Hrsg.):

Kraftfahrzeugtechnik im Umbruch

Berufsbildung für einen neuen Umgang mit Komplexität im Kfz-Service; Dokumentation der Beiträge zu den 11. Hochschultagen Berufliche Bildung 2000 in Hamburg mit dem Rahmenthema „Berufliche Bildung zwischen innovativer Programmtechnik und offener Umsetzung“; Band 26; W. Bertelsmann Verlag; Bielefeld; 2000

Wolfgang Ehlert/Matthias Herwartz/Jürgen Kirschbaum/Dietmar Völsger

Bewertung von Qualität in der Recyclingbranche

Einleitung

Zur Zeit existieren unterschiedliche Normen und Verordnungen zur Bewertung von Arbeitssystemen innerhalb der Recyclingbranche. Ziele der Weiterbildung von Beschäftigten im Recyclingsektor hin zum Recyclingwirtschafter waren neben anderen, Teilnehmer zu qualifizieren, Unterschiede zwischen Normen und Verordnungen zu erkennen und sie miteinander zu vergleichen. Zur Optimierung von Arbeitsabläufen und zur Sicherstellung der Qualität soll der Mitarbeiter geeignete Vorschriften auswählen können. Ein weiteres Ziel war es, den Teilnehmern einen Lernraum zu bieten, um eigene Erfahrungen beim selbstgesteuerten Lernen zu machen. Dazu wurde ein Qualifizierungsbaustein „Der Entsorgungsfachbetrieb und seine Organisation“ konzipiert und erprobt.

Qualität in Recyclingunternehmen

Qualität ist unbestreitbar ein Wirtschaftsfaktor geworden. Was bedeutet Qualität für die Recyclingbranche? Neben der Produktqualität ist die Qualität der Prozesse für diese Branche von besonderer Bedeutung. Sie müssen technisch einwandfrei, dokumentierbar, sicher und störungsfrei sein und auch im Rahmen der relevanten Verordnungen, Auflagen und Normen ablaufen. Von der Qualität hängt entscheidend die Akzeptanz der Branche ab. Dazu ist eine erhebliche Qualifizierung und ein hoher Grad an Verantwortung der Mitarbeiter notwendig. Sie müssen in der Lage sein, ihre eigene Arbeit oder die anderer in den dazugehörigen Arbeitszusammenhängen zu beurteilen, ganze Arbeitsabläufe oder die Arbeit in den verschiedenen Betrieben und Abteilungen zu bewerten, sowie Vorschlä-

ge zur Verbesserung der Qualität vor dem Hintergrund der verschiedenen Verordnungen und Normen zu machen. Ausgehend von den persönlichen „Alltagsdefinitionen“ von Qualität und den eher unsystematischen Bewertungsstrategien von Arbeitssystemen, versucht der Baustein „Qualität“ als umfassendes Konzept für die Recyclingbranche vor dem Hintergrund der relevanten Normen zu erarbeiten.

Fallbeispiel als roter Faden

Auf der Basis von Besichtigungen verschiedener Recyclingbetriebe und vielfältiger Gespräche mit Mitarbeitern schrieb das Lehrerteam unter Nutzung der beobachteten und geschilderten Einzelfakten ein mögliches Szenario innerhalb eines Recyclingbetriebes. Die entstandene Fallstudie ist somit ein verdichtetes Puzzle beobachteter oder geschilderter Einzelfakten aus Recyclingbetrieben. Sie stellt einen kompletten Arbeitsablauf innerhalb eines Betriebes dar.

Die Fallstudie wurde für die Teilnehmer mit ihren sehr unterschiedlichen Vorerfahrungen die gemeinsame Diskussionsbasis und begleitete sie über den gesamten Zeitraum der Weiterbildungsmaßnahme. Darauf wurde immer wieder Bezug genommen. Die Entwicklung der Normen und Verordnungen wurden an ihr festgemacht und Folgerungen für den fiktiven Betrieb diskutiert. Darüber hinaus bot die Fallstudie die Möglichkeit eines umfassenderen Einblicks in die Vielseitigkeit der Branche bei gleichzeitiger Konzentration auf die für die Schulung wesentlichen Elemente. Sie ersetzte auch einen aus Zeitgründen nicht mehr möglichen Betriebsbesuch.

Die durchweg positiven Reaktionen der Teilnehmer auf die Fallstudie zeigten, dass sie sich und ihren Betrieb wiederfanden. Dies regte sie zum selbstständigen Lernen auf Grundlage ihrer eigenen Erfahrung aus der Arbeitswelt an.

Ablauf des Qualifizierungsbausteins

Auf Basis des beschriebenen Szenarios eines Recyclingbetriebs (Fallstudie) wurden die ISO-Norm 9000, die EG-Umwelt-Audit-Verordnung, die Verordnungen zum Entsorgungsfachbetrieb und das EFQM-Modell für Business Excellence betrachtet und angewandt. Dabei wurde besonderer Wert auf die geschichtliche Bedingtheit der verschiedenen Beurteilungssysteme, ihre besonderen Blickrichtungen, ihre Auswirkungen auf die Recyclingbranche und ihre Weiterentwicklungen gelegt.

Nach Erstellung eines Mind Map mit der gesamten Gruppe zu den Begriffen Qualität und Beurteilung von Arbeitssystemen wurde die Fallstudie als zentrales Element der Schulung vorgestellt. Für die Bearbeitung der Arbeitsaufträge fanden sich die Teilnehmer zu unterschiedlichen Interessengruppen zusammen. Sie vertraten dabei die Gruppen: Betriebsleiter, Vorarbeiter, Werker, Geschäftsführer, Kunde, Geldgeber oder Anwohner. Die unterschiedliche Sichtweise zu einzelnen Sachverhalten bedingte für die ganze Schulung eine arbeitsteilige Gruppenarbeit.

Die Arbeitseinheiten wurden jeweils durch einen kurzen Informationsinput (DIN 9000: Film; Öko-Audit: Vortrag; Entsorgungsfachbetrieb: Diskussion mit Gastdozent; EFQM: Vortrag) eingeleitet. Zur Bearbeitung der Arbeitsaufträge standen den Teilnehmern

umfangreiche Informationsmöglichkeiten (Printmedien, Videofilme, Internet) zur Verfügung.

Fallstudie: Firma Teste

Das Unternehmen: Bei der Firma Teste handelt es sich um ein 1950 gegründetes Familienunternehmen. Im Laufe der Zeit wurden verschiedenste Geschäftsfelder bearbeitet. In den letzten 20 Jahren betätigte sich das Unternehmen nur noch als Papierrecycler. Seit etwa zwei Jahren reagiert das Unternehmen auf die Kundenwünsche und bietet sich als Dienstleister für die Entsorgung von Industrieabfällen jeglicher Art an. Seitdem expandiert das Unternehmen erheblich.

Die Belegschaft hat sich in dieser Zeit auf 40 Personen verdoppelt. Es ist allerdings eine hohe Fluktuation zu verzeichnen. Die Hierarchie ist sehr flach. Neben dem Betriebsleiter gibt es lediglich einen Vorarbeiter. Dieser ist schon seit über 25 Jahren bei der Firma. Die restlichen Mitarbeiter stammen aus den unterschiedlichsten Berufen. Keiner verfügt über eine formale Qualifikation für den Recyclingbereich. Sie erhielten in der Regel von dem Vorarbeiter eine Einweisung, die von Zeit zu Zeit je nach Anlass ergänzt wird. Arbeitsplatzbeschreibungen existieren nicht. Die Mitarbeiter haben Gleitzeit mit einer Kernarbeitszeit. Überstunden bei hohem Arbeitsaufkommen können durch Freizeit abgegolten werden. Eine langfristige oder grundsätzliche Vertretungsregelung existiert nicht.

Noch arbeitet die Firma im Wesentlichen als Vorsortierer. Die Weiterbearbeitung der Reststoffe übernehmen verschiedene andere Betriebe im Umkreis. So bestehen Verträge über die Demontage von Elektronikschrott mit verschiedenen gemeinnützigen Unternehmen. Langfristig soll aber die Weiterbearbeitung im eigenen Betrieb durchgeführt werden.

Das Firmengelände ist ein ehemaliger Werkshof und schon seit 1950 der Sitz des Unternehmens. Es liegt in einem Mischgebiet an einem Bachlauf. Zum Bach hin, in den das Regenwasser vom Werksgelände abfließt, ist

das Gelände nicht abgeschlossen. Des Weiteren umgibt das Gelände eine Umzäunung aus den Gründungsjahren des Unternehmens. Auf diesem weiten, zum größten Teil unbefestigten Gelände befinden sich mehrere ältere Werkshallen. Eine große Lagerhalle ist im Bau. Die Fundamentarbeiten sind beinahe beendet. Die Arbeiten an der Lagerhalle machten es notwendig, einen großen Teil der alten Umzäunung abzureißen. Außer einer LKW-Waage verfügt das Gelände über keine besonderen Einrichtungen.

Die Anwohner wissen wenig über die Veränderung des Geschäftsfeldes der Firma Teste. Sie beobachten nur eine erhebliche Zunahme des LKW-Verkehrs.

Die Situation: Nachdem der LKW-Fahrer Stefan Lanzerath bei mehreren Kunden Industrieabfälle verschiedenster Art in Containern eingesammelt hat, fährt er wieder einmal spät gegen 19.15 Uhr auf den Hof der Firma Teste. Die Waage ist nicht mehr besetzt und der Vorarbeiter, Herr Voss, zur Zeit nicht anwesend. Beim Abladen berichtet Herr Lanzerath den anwesenden drei Mitarbeitern, dass er beim Kunden Neumann eine Autobatterie aufgedrängt bekam, die nicht angekündigt war. Er habe sie aufgeladen, um den ihm unbekanntem Kunden nicht zu verärgern. Wenig später wird ein Kunststoffbehälter mit einer stechend riechenden Flüssigkeit auf der Ladefläche entdeckt, deren Herkunft Herr Lanzerath nicht aufklären kann. Der Behälter ist ohne jegliche Beschriftung. Beides wird vor einer Werkshalle zur Seite gestellt. Später soll der Vorarbeiter befragt werden, der üblicherweise zu Arbeitsschluss noch einmal durch alle Hallen geht. Auf dem LKW befindet sich noch ein Schaltschrank, der im Auftragszettel als Telefonanlage deklariert ist. Ein Mitarbeiter identifiziert ihn eher als Schaltschrank für einen thermischen Produktionsprozess, da Temperatur- und Druckanzeigen zu erkennen sind. Der komplette Schaltschrank wird unter Einsatz von Hubgerät und roher Gewalt zu den anderen Elektronikschrottteilen in eine Ecke einer Werkshalle verbracht. Wieder einmal ist ein Container mit Abfallmisch aus

Stahl-, Messing- und Gusseisenpännen mit Kunststoff-, Papier- und Holzresten der Firma Kreativstahl auf dem Lkw. Er wird zu anderen Containern mit ähnlichem Inhalt auf dem Gelände zwischen den Werkshallen abgesetzt. Auch ein großer Container mit Holzpaletten und Schrumpffolien ist wieder dabei. Dieser wird auf dem hinteren Teil des Geländes entleert. Dort wird das Material verbrannt.

Arbeitsaufträge

1. Arbeitsauftrag: „Firma Teste soll nach ISO 9000 zertifiziert werden“

Analysieren Sie die Fallstudie mit der geschilderten Situation nach Maßgabe der ISO 9000ff. Erarbeiten Sie dazu zunächst die Punkte (Elemente), die die Norm vorgibt. Wenden Sie dann die Erkenntnisse und Normvorgaben auf die Fallstudie an. Denken Sie bei der Analyse und Bewertung besonders an Ihre Position (Mitarbeiter, Vorarbeiter, Kunde etc.). Die Ergebnisse Ihrer Analyse sollen den anderen Gruppen präsentiert werden.

2. Arbeitsauftrag: „Die Firma Teste und die EG-Umwelt-Audit-VO“

Bearbeiten Sie die Fallstudie mit der geschilderten Situation im Sinne der EG-Umwelt-Audit-Verordnung. Erarbeiten Sie dazu zunächst die Ziele und wesentliche Elemente der Verordnung. Wenden Sie dann diese Punkte auf die Fallstudie an. Denken Sie bei der Analyse und Bewertung wieder besonders an Ihre Position (Mitarbeiter, Vorarbeiter, Kunde etc.). Die Ergebnisse Ihrer Analyse sollen den anderen Gruppen präsentiert werden.

3. Arbeitsauftrag: „Die Firma Teste wird Entsorgungsbetrieb“

Die Firma Teste will Entsorgungsbetrieb werden. Sie sollen sie dabei beraten. Informieren Sie sich zunächst über die Mindestanforderungen, die die Entsorgungsbetriebsverordnung festlegt. Beurteilen Sie dann die Situation in der Firma Teste. Was muss hier anders werden, um Entsorgungsbetrieb werden zu können? Denken Sie bei der Analyse und Bewertung wieder besonders an Ihre Position (Mitarbeiter, Vorarbeiter,

Kunde etc.). Die Ergebnisse Ihrer Analyse sollen den anderen Gruppen präsentiert werden.

Bei der Präsentation der drei Arbeitsaufträge sollen folgende Fragen beantwortet werden:

Welche Gesichtspunkte zur Bewertung der Fallstudie bietet die ISO 9000, EG-Umwelt-Audit-VO und Entsorgungsbetriebsverordnung?

Was muss im Betrieb bei der Bearbeitung des Falls anders gemacht werden, wenn er nach ISO 9000 und EG-

Umwelt-Audit-Verordnung zertifiziert sowie als Entsorgungsbetrieb anerkannt sein soll?

Ergebnisse

Aus den Ergebnissen der einzelnen Arbeitsphasen und dem Input zum EFQM-Modell für Business Excellence erstellten die Teilnehmer schließlich ein Plakat, das über die verschiedenen Verordnungen und Normen aufklärt und das Spannungsfeld erläutert, in dem sich die Betriebe der Recyclingbranche bewegen. Dabei wurden den Teilnehmern noch einmal

die Unterschiede bezüglich der Ziele, der Anwendungsbereiche, der Schwerpunkte, der Verbindlichkeiten und der Auswirkungen der verschiedenen Verordnungen und Normen deutlich. Durch dieses Zusammentragen der verschiedenen Bewertungskriterien (vgl. Abb. 1) wurde auch klar, dass es noch keinen allumfassenden Ansatz für die Bewertung von Recyclingbetrieben und ihrer Arbeitssystemen gibt.

Die Teilnehmer waren abschließend in der Lage, die verschiedenen „Bewertungssysteme“ gegeneinander abzugrenzen, ihre Schwerpunkte zu beschreiben und die Auswirkungen ihrer Anwendung auf die Betriebe der Recyclingbranche einzuschätzen.

Damit war das gesetzte Ziel einer Sensibilisierung für die Bewertung von Arbeitssystemen vor dem Hintergrund der bestehenden Verordnungen und Normen im Bereich der Recyclingbranche voll erreicht.

Nachwort/Resümee

Abschließend bleibt festzuhalten, dass den Teilnehmern mehr methodische Hilfestellungen bei der selbstständigen Erarbeitung von Inhalten und Zusammenhängen gegeben werden sollten. Die Fallstudie erwies sich insbesondere bei dieser heterogenen Zusammensetzung der Teilnehmergruppe als geeignetes Mittel, die unterschiedlichen Erfahrungen zusammenzuführen und nutzbar zu machen.

Die Schulungssituation zu „öffnen“ und externe Dozenten einzubeziehen, ist auch hier von Teilnehmern sehr positiv aufgenommen worden.

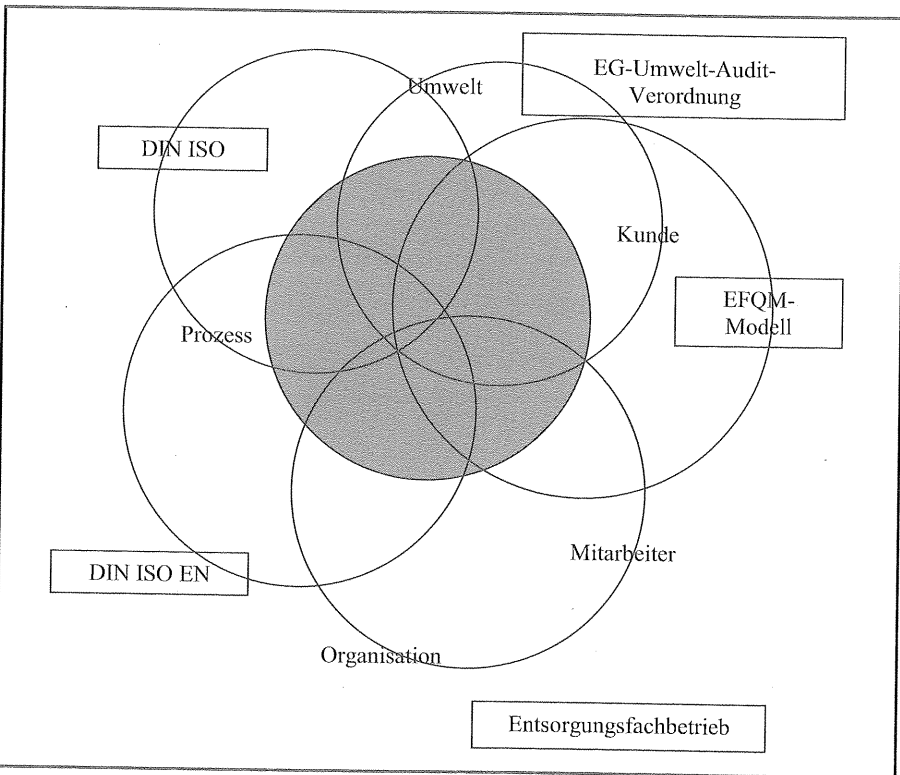


Abb. 1: Arbeitsergebnis: Schematische Darstellung des für einen Recyclingbetrieb relevanten Spannungsfeldes

Bitte teilen Sie Adressänderungen dem Verlag mit:
Heckner Druck- und Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG,
Postfach 1559, 38285 Wolfenbüttel,
Telefax (0 53 31) 80 08 58

Werner Majoli/Albert Schmidt/Karsten Streppel

Lernarrangements von Qualifizierungsbausteinen zum Lernen im Prozess der Arbeit

Bedingungsrahmen

Jede didaktische Konzeption ist gebunden an ein begrenztes Zeitmaß, an die Vermittlungs- und Lernkompetenz der Beteiligten im Lern- und Lehrprozess, an die Lernbereitschaft und das Lernvermögen der Adressaten, an die Einsicht in die Notwendigkeit, dass genau dieses und nicht jenes aktuell wichtig ist und anderes mehr. Für alltägliche Handlungssituationen in Arbeitsprozessen mit wechselnden Entscheidungsanforderungen gilt ein entsprechend komplexer Bedingungsrahmen (vgl. STUBER 1999, S. 11 ff.).

Auswirkung auf die Konzeption: Arbeitsprozessorientierung

Die Zielsetzungen des Projektes zur Qualifizierung in der Recyclingbranche als „Weiterbildung Berufserfahrener“ legen deshalb ein Didaktikkonzept nahe, das den Kontext betrieblicher Situationen durch Orientierung an Arbeitsprozessen berücksichtigt. Die Abbildung solcher Arbeitsprozesse (oder auch deren Simulation) in Lernprozessen durch die Bearbeitung konkreter Arbeitsaufträge oder Arbeitsaufgaben ist Mittel und zugleich Zweck. Sie soll selbstverantwortliches Lernen im Prozess ermöglichen, gestützt durch zielorientierte Aufgaben- und Auftragsbearbeitung. Leitidee ist die „Befähigung zur Mitgestaltung der Arbeitswelt“.

Handlungsfelder

Das Lernarrangement der Qualifizierungsbausteine aus Grund- und Spezialbausteinen folgt dieser Leitidee unter ökonomischen, technologischen und ökologischen Aspekten. Die Handlungsfelder der vier Qualifizierungsbausteine (QB) in der Qualifizierungsmaßnahme „bvse – Recycling-wirtschaftler“ sind nach dem Prinzip

der „Ganzheitlichkeit“ exemplarisch gewählt:	QB 2	Der Entsorgungsbetrieb und seine Organisation	
QB 1	Der Betrieb und die Kreisläufe in der Abfallwirtschaft	QB 3	Der Betrieb und seine Anlagen in der Kreislaufwirtschaft

QUALIFIZIERUNGSBAUSTEIN:

LERNFELD:

Handlungsfelder werden zu Lernfeldern, wenn sie

- selbstständiges und verantwortliches Handeln ermöglichen,
- planbare Abläufe und kommunikative Situationen notwendig erzeugen,
- die Komplexität der Anforderungen den sachlichen und personellen Ressourcen anpassen,
- "Vollständige Handlungen" ermöglichen, die Anlass geben
 - sich zu informieren,
 - Vorgehensweisen zu planen,
 - über Wege und Mittel zu entscheiden,
 - Aufträge auszuführen,
 - die geplanten Ergebnisse zu überprüfen und zu bewerten,
 - Prozesse zu dokumentieren.

ZIEL

Formulierung der angestrebten Kompetenzerweiterung

AUFTRAG

Die Aufträge müssen sinnliche, handhabbare Erfahrungen vielfältiger Art ermöglichen und den Kriterien des LERNFELDES entsprechen.

MÖGLICHE PRODUKTE

Mögliche Produkte werden mit den Beteiligten in prozesshafte Arbeitsaufträge gekleidet und vereinbart.

Die Erwartungen an das Ergebnis werden im Rahmen der vorgegebenen Möglichkeiten präzise formuliert und beschrieben. Notwendige Informationen und Materialien werden bereitgestellt, ein größtmöglicher Gestaltungsfreiraum der Ausführung gewährleistet, ein Controller bestimmt.

Anregungen für mögliche Produkte werden angeboten:

- Dokumentation professioneller Fragestellungen,
- Entwicklung von Messaufgaben,
- Planung einer Podiumsdiskussion zu einem strittigen Thema,
- Abfassung einer Pressemitteilung,
- Dokumentation einer Systemanalyse,
- Gestaltung eines Plakates „Sicherheitsanforderungen an einem Arbeitsplatz“.

Übersicht 1: Kriterien für Grund- oder Spezialbausteine

QB 4 Der Betrieb und seine Recyclingverfahren

Die Leitidee der Erweiterung der Mitgestaltungskompetenz ist wesentlich ein Aneignungsprozess von Denken und Handeln. Wenn es stimmt, dass wir nicht lernen durch das, was wir tun, wohl aber durch das Nachdenken über das, was und wie wir es tun (DEWEY), dann ist die wechselseitige Bedingtheit von Inhalten, Zielen und Methoden, wie Handlungsfelder sie abbilden, eine willkommene Voraussetzung für Lernen.

Auswirkung auf die Konzeption: Handlungsfelder werden zu Lernfeldern

Die Kriterien für die didaktische Gestaltung der Bausteine sind in Übersicht 1 ausgeführt. In allgemeiner Form sind hier die „Soll-Erwartungen“ an LERNFELD, ZIEL, AUFTRAG und MÖGLICHE PRODUKTE der einzelnen Bausteine genannt. Die Konkretisierung einzelner Qualifikationsbausteine wird im Abschnitt fünf an verschiedenen Beispielen dargestellt.

Angebotsdidaktik

Die Erfüllung der Kriterien (Übersicht 1) bedeutet konzeptionell die Hinwendung zu einer Angebotsdidaktik, die Lernen durch Handeln ermöglichen soll.

WAS und WIE, für WEN, WOMIT und WOZU sind auch hier die immer gültigen didaktischen Grundfragen. Die Antworten aber, gemessen an traditionellen mechanistischen Vorstellungen, verlangen einen Paradigmenwechsel:

- Selbstverantwortung der Lernenden durch weitgehende Beteiligung an Planungen, Durchführung und Selbstkontrolle haben hohe Priorität. So sind die Bausteine zwar wohlgedacht und vorgeplant, auch die Ablaufstruktur durch bewährte Verfahrensabläufe schematisiert, aber, bezogen auf Lernprozess und zu erstellendes Produkt, gestaltungsoffen.

- Exkurse zur Vermittlung von Spezialkenntnissen durch Experten sind vorgeplant. Dies gilt vorwiegend für „Spezialbausteine“. Da, wo Informationen zur Erreichung bestimmter Ziele nicht vorhersehbar sind, entsteht der Zwang, sie zu beschaffen.

- Gesetzte Ziele und eingeschlagene Wege müssen im Prozess der Auftragsbearbeitung als vorläufig gelten, sie müssen revidierbar sein.

- Die Lernenden visualisieren und dokumentieren die Entwicklungsprozesse, vorhandene Kompetenzen werden eingebracht, Defizite werden benannt, notwendige Informationen eingefordert.

- Das handlungs- und gestaltungsorientierte Lernen wird durch Lehrende unterstützt, die sich weniger als Unterweiser, Erklärer und Kontrolleur sehen, sondern mehr als Organisatoren, Moderatoren und Berater.

Auswirkung auf die Konzeption: Systematische Auftragsbearbeitungsmethode

Grundsätzlich gibt es viele Möglichkeiten, die Forderungen einer Angebotsdidaktik zu erfüllen. Hier wird ein systematisches Schema einer Auftragsabwicklung für die Qualifizie-

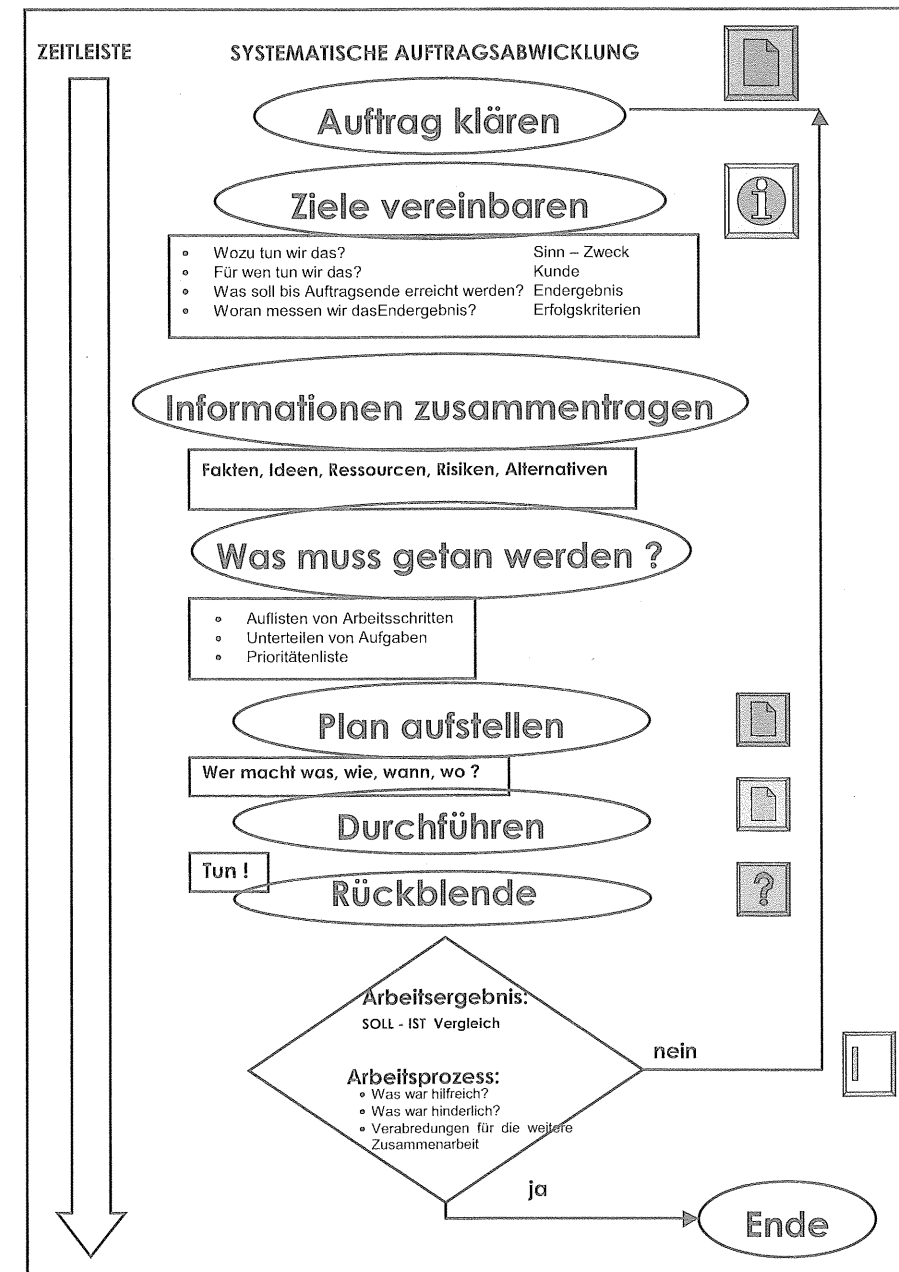


Abb. 1: Schema für Auftragsabwicklung

VORWORT zur Einführung der Seminarteilnehmer in die Arbeitsmethoden

An die Seminarteilnehmer: Gleich zu Beginn möchten wir, Ihre Moderatoren, dass Sie die Wahl der Arbeitsmethoden verstehen, die wir Ihnen zumuten.

Wir möchten keinen Widerspruch aufkommen lassen zwischen dem, was Sie lernen und wie Sie lernen. Auch meinen wir, dass wir Ihnen das LERNEN und BEGREIFEN nicht abnehmen können, dass Sie die Experten in Ihrer alltäglichen Praxis sind und nicht wir, Ihre moderierenden Lehrer.

Was wir als Moderatoren tun ist, drüber zu wachen, dass Sie in den von uns angestrebten selbstständigen Lernprozessen nicht den Überblick verlieren. Wie Sie in den folgenden Tagen miteinander sprechen, sich zuhören, argumentieren, Ihre Vorstellungen einbringen und Ihren Mitarbeitern verdeutlichen, wie Sie ihre Ideen ordnen, Tätigkeiten koordinieren, Lösungsvorschläge erarbeiten, Ergebnisse überprüfen und die Erarbeitungsprozesse dokumentieren, dafür stehen wir als Ihre Lehrer mit Vorschlägen und Hilfen zur Verfügung.

Über die Gegenstände und Arbeitsaufträge, die wir Lehrer ausgewählt haben, darüber werden Sie – je nach Grad der Berufserfahrung – möglicherweise schmunzeln. Scheint Ihnen die Wirklichkeitsnähe zu gering, bitten wir um Verständnis! Uns ist nur eines klar: Ohne einen handfesten Sachverhalt können wir „Arbeitsprozesse“ in Schulungen nicht einbringen und in Gang setzen.

Wir wollen ja nicht über Arbeitsabläufe reden, sondern durch ernsthafte Auseinandersetzung mit simulierten Arbeitsprozessen die Zusammenarbeit derjenigen herbeiführen, die Arbeitsprozesse verantworten, ob Sie planen, ausführen oder kontrollieren. Diese Auseinandersetzung soll sich in einem gemeinsam zu erstellenden Produkt wiederfinden.

Hier liegt der Kern unseres Anliegens, denn wir gehen davon aus:

- In Zukunft müssen die an der Herstellung eines Produktes Beteiligten den vollständigen Produktionsprozess zumindest im Überblick erfassen, um die Qualität des Produktes zu sichern und möglicherweise zu verbessern.
- So notwendig das qualitätsbewusste Handeln des Einzelnen dort wo er arbeitet auch ist, erst die Akzeptanz der Verantwortlichkeit des Einzelnen für das Ganze macht Systeme flexibel.

Um die vielfältigen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse, die das sicherstellen, geht es uns hier ... um Wissen...

Gute Zusammenarbeit mit Ihnen wünschen sich, Ihre Moderatoren!

Konkretisierung einzelner Qualifizierungsbausteine

Beispiel 1: Qualifizierungsbaustein G1

LERNFELD
Sortiertechniken.

ZIEL
Für die Herstellung hochwertiger Produkte aus Sekundärrohstoffen ist eine hohe Sortenreinheit der Wertstoffe unabdingbar. Vor diesem Hintergrund der steigenden Anforderungen an eine gut funktionierende Sortiertechnik in Entsorgungsbetrieben sind fundierte Kenntnisse über moderne Anlagen- und Sortierverfahren von großer Bedeutung. In Anbetracht des hohen Kostendrucks in der Entsorgungsbranche gewinnen hochgradig automatisierte Sortieranlagen ständig weiter an Gewicht.

AUFTRAG
Die Teilnehmer erkennen die Materialvielfalt der im gelben Sack gesammelten Verpackungen und untersuchen die Materialflüsse und Sortierverfahren in einer hochmodernen vollautomatischen Sortieranlage (Sortec 3.0).

MÖGLICHE PRODUKTE
Erstellen des Flussdiagramms einer zukunftsorientierten Sortieranlage.

Beispiel 2: Qualifizierungsbaustein G2

LERNFELD
Zerlegetechniken.

ZIEL
An einem Gerät der Unterhaltungselektronik wird der Gegenstandsbereich „Zerlegetechnik“ exemplarisch bearbeitet. Die Untersuchung des Zerlegeprozesses und des Zerlegeortes als Arbeitsplatz bietet einerseits die Möglichkeit auf Begriffe wie Zerlegetiefe, Weiterverarbeitung, Fraktionierung, Fraktionenmodell und Schadstoffbehandlung einzugehen, andererseits wird eine erneute Anknüpfung an den Qualifizierungsbaustein G3 „Gefährdungen am Arbeitsplatz“ möglich.

AUFTRAG
Planung eines Zerlegeplatzes für Fernseher, Werkzeugliste, Schad- und Wertstoffbehälter.

MÖGLICHE PRODUKTE
Entwurf eines Werkstattplakates.

Beispiel 3: QUALIFIZIERUNGSBAUSTEIN S 4

LERNFELD
Der Betrieb und seine Entsorgungsverfahren am Beispiel der Restabfallbehandlung, Kompostierung, Müllverbrennung und Deponierung.

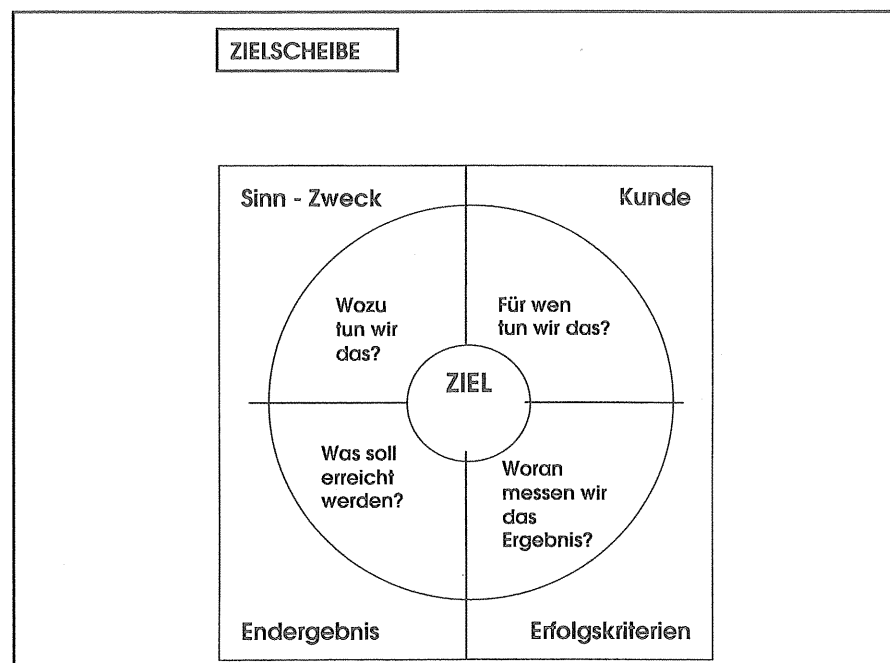
ZIEL
In den letzten Jahren wurden viele neue Entsorgungstechnologien entwickelt. Die Gründe liegen zum einen an einem gesteigerten Umweltbewusstsein, zum anderen an den ständig steigenden rechtlichen Anforderungen.

So sind im Bereich der Bioabfallentsorgung wichtige Verfahren, wie Kompostierung und Vergärung, im Bereich der Restabfallbehandlung die mechanisch-biologischen Verfahren entstanden (Verbrennungsverfahren oder einfache mechanische Verfahren). Zu den Beseitigungsverfahren zählt man die Müllverbrennung und die Deponierung. Alle Verfahren haben Gemeinsamkeiten, wirken sich aber auf die Umwelt sehr unterschiedlich aus.

So wird zukünftig in nahezu allen Betrieben, die Restabfälle und Bioabfälle behandeln, eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden müssen. Die Teilnehmer sollen die wichtigsten Hintergründe als auch die Vorgehensweise bei der Erstellung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) kennenlernen.

AUFTRAG
Die Teilnehmer machen sich mit den wichtigsten Restabfall- und Bioabfallbehandlungsverfahren vertraut und prüfen die Vorgehensweise bei der Erstellung einer UVP.

MÖGLICHE PRODUKTE
Erstellung einer einfachen Umweltverträglichkeitsprüfung für eine Kompostieranlage, Müllverbrennungsanlage und Deponie.



Anlage 1: Vereinbarung von Zielen

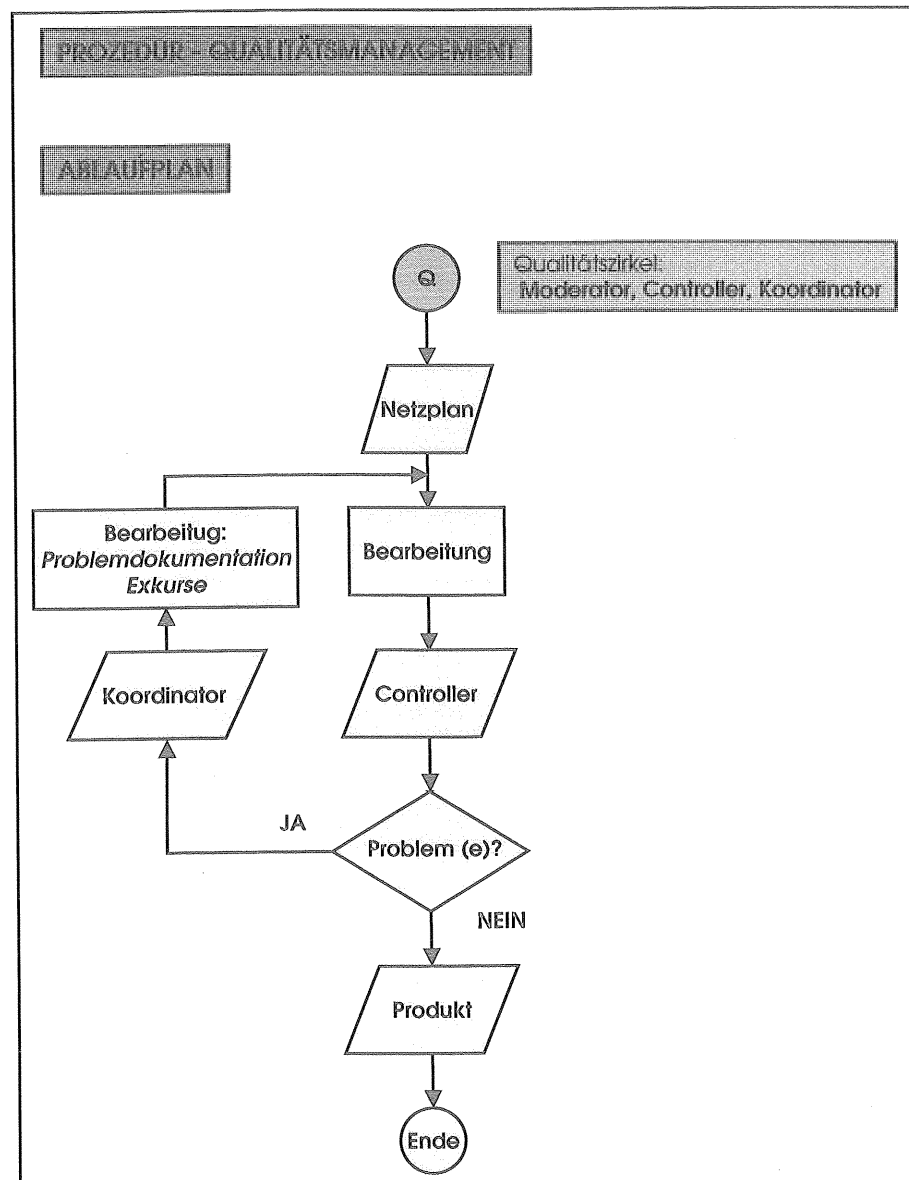
rungsbausteine vorgeschlagen, das von SPERLING/WASSEVELD (1997, S. 37 ff.) im Zusammenhang mit Moderationstechniken entwickelt wurde – siehe Abb. 1.

Die Fähigkeit der Vermittler, professionell zu moderieren, zu visualisieren, d. h.

- Ziele zu vereinbaren (Anlage 1);
- Tätigkeitslisten und Netzpläne anzulegen ;
- "Controlling-Verfahren" zu organisieren (Anlage 2);

ist eine wichtige Voraussetzung.

Die Grafiken der Anlagen 1 und 2 sprechen für sich und verweisen auf die notwendigen instrumentellen Fertigkeiten und kommunikativen Kom-



Anlage 2: Netzplan für Controlling

petenzen der Lehrenden in der Rolle als Moderatoren.

Auch die Teilnehmer der Seminare müssen sich auf ein neues Rollenverständnis einstellen, das sie zu Mitverantwortlichen des Prozesses macht. Sie werden mit einem „Vorwort zur Einführung“ auf ihre Rolle eingestimmt.

Literatur

STUBER, F.: Geschäfts- und Arbeitsprozesse – vom (begrenzten) Nutzen eines neuen Leitbilds in der Berufsbildung. In: lernen & lehren, 14. Jg. (1999), Heft 56, S. 11 - 23.

SPERLING/WASSEVELD: Führungsaufgabe Moderation. wrs -Verlag, 2. Auflage, S. 37 ff., 1997.

Rainer Lohuis/Thomas Wefing

Die Umsetzung des Weiterbildungskonzeptes zum „Recyclingwirtschafter“ (Beispiel „Kommunikation“)

Vorbemerkungen

Betrieblicher Erfolg hängt ganz wesentlich von einer funktionierenden Kommunikation ab. Sie findet in vielfältigen Situationen statt. Einzelne

Parameter sind in Abb. 1 zusammengestellt. Viele Qualitätsprobleme sind weniger technischer als vor allem kommunikativer Natur. Wissen wird zum Beispiel

nicht rechtzeitig, unvollständig oder für den Gesprächspartner unverständlich ausgetauscht. Das bezieht sich sowohl auf die Kommunikation zwischen dem Vorgesetzten und sei-

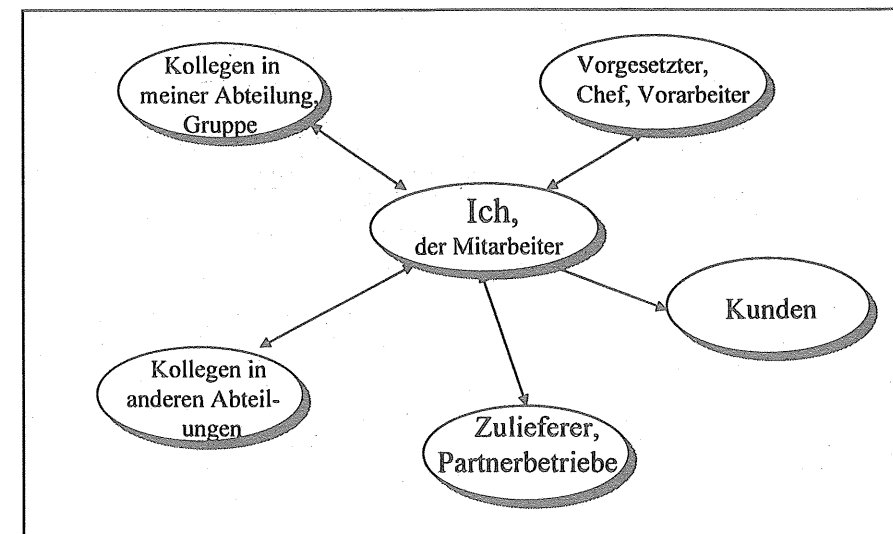


Abb. 1: Kommunikation im Betrieb

nem Mitarbeiter als auch auf den Informationsaustausch der Kollegen in den jeweiligen Abteilungen. Für einen reibungslosen Ablauf im Betrieb sind unmissverständliche kommunikative Absprachen mit den Zulieferern, Partnerbetrieben oder mit dem Kunden (Stichwort „Servicefreundlichkeit“) ebenfalls von großer Bedeutung. Erforderliche Kreativität kann unter betrieblichen Machtstrukturen leiden und erhöhte Krankheitsquoten sind häufig auf mangelnde Kommunikation zurückzuführen. So gehen Kommunikationsschwierigkeiten direkt in die Gewinn- und Verlustrechnung der Unternehmen ein.

Die Anforderungen an den Arbeitsplatz verändern sich heute in relativ kurzer Zeit. Außerdem müssen Arbeitnehmer während ihres Arbeitslebens häufiger als früher den Arbeitsplatz innerhalb des Unternehmens wechseln (job rotation). Ein möglicher Grund dafür könnten der härtere Wettbewerb sein, der Unternehmen zu Änderungen in der Betriebsstruktur zwingt. Darüber hinaus spielt die Entwicklung neuer Technologien mit einer Anpassung an die Produktionsorganisation eine gewichtige Rolle.

Für einen Arbeitsplatzwechsel mit einer kurzen Einarbeitungszeit kommt der geeigneten Kommunikation zwischen den betroffenen Mitarbeitern eine Schlüsselposition zu. In diesem Zusammenhang ist die viel beschwo-

rene Teamfähigkeit und soziale Kompetenz gefordert.

Kommunikation ist mehr als nur Information. Die moderne Informationstechnik (Internet, Intranet, E-Mail) ermöglicht die Bereitstellung einer Vielzahl von Informationsquellen in kürzester Zeit. Diese müssen dann in den kreativen Arbeitsprozess eingebracht werden. Um effektive Problemlösungen erarbeiten zu können, müssen die Mitarbeiter miteinander „in Beziehung treten“ (communicato = in Beziehung sein). Hierbei treten häufig Missverständnisse auf, die die Beziehung

zwischen den Gesprächspartnern belasten und zu Konflikten führen. Anhand psychologischer Modelle ist es möglich, Ursachen für Störungen in Gesprächen zu erkennen. Kommunikationstechniken sind die Werkzeuge, die benutzt werden, um Kommunikation klarer, offener und reibungsloser zu gestalten (BOESE-GRZESKOWIAK/ KLUGER/PINI-KARADJULESKI 1998).

Überlegungen zur Planung des Bausteines „Kommunikation“

Die Teilnehmer an dem Zertifikatskurs zum „Recyclingwirtschafter“ kamen überwiegend aus Bereichen des mittleren Managements verschiedener Entsorgungsfachbetriebe und verfügten demzufolge über einige Erfahrung in der betrieblichen Kommunikation und Zusammenarbeit. Aus planerischer Sicht war insofern mit einigen Vorbehalten zu diesem Baustein zu rechnen, der den Teilnehmern offensichtlich keine weiteren fachlichen „Inputs“ vermitteln würde. Vorrangiges Ziel zu Beginn des Lehrgangs war es darum, die Vorbehalte der Teilnehmer zu entkräften, ihnen die Bedeutung der Kommunikation für den betrieblichen Erfolg bewusst zu machen und sie letztlich für diesen Lehrgang zu motivieren. An ausgewählten Beispielen sollten die Teilnehmer die unterschiedlichen Aussagen von Botschaf-

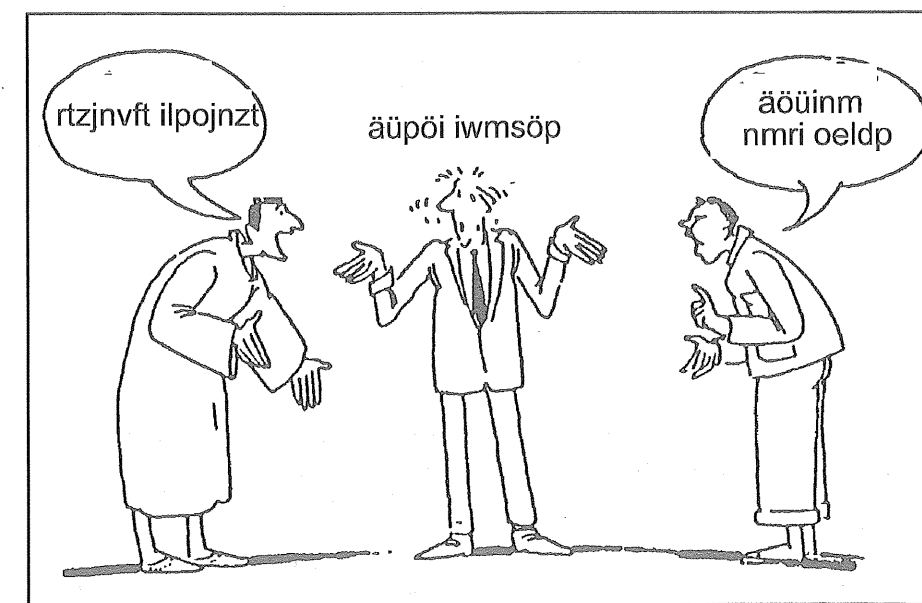


Abb. 2: Kommunikationsstörungen

Verlaufsplanung des Spezialbausteines „Kommunikation“

Verlaufsplanung (Teil 1)	Didaktischer Kommentar
<p>1. Einstimmung auf das Thema Nach der Begrüßung erfolgt eine Einstimmung auf das Thema „Kommunikation“ durch ein Zitat des Schriftstellers RODA: „Die Menschheit zerfällt in zwei Teile, der erste drückt sich falsch aus, und der zweite missversteht es“.</p>	<p>Dieses Zitat erschien uns als lockerer Einstieg recht gut geeignet. Neben Wortwitz enthält es bereits den wichtigen Hinweis, dass für die Störungen bei der Kommunikation sowohl der Sender als auch der Empfänger verantwortlich sind.</p>
<p>2. Betriebliche Relevanz (Frost 1998) Im nächsten Schritt wird die Frage „In welchen Bereichen des betrieblichen Ablaufes ist Kommunikation von Bedeutung?“ erörtert. Hierzu: Blitzlichtabfrage der Teilnehmer. Den Abschluss dieser Phase bildet die Präsentation der Folie „Kommunikation im Betrieb“ (Abbildung 1). Um den Teilnehmern die Störanfälligkeit von Kommunikation (und somit die Bedeutung dieses Kurses) zu verdeutlichen, wird als erste Übung eine kommunikative Bilderreise durchgeführt. Es folgt eine Fehlerauswertung, die Frage „Wodurch wird Kommunikation beeinflusst?“ wird diskutiert.</p>	<p>Bereits hier kann sich jeder Teilnehmer einbringen. Es ergibt sich so eine stärkere Identifikation mit dem Thema. Die Folie, die je nach Teilnehmeräußerungen erweitert werden kann, veranschaulicht das Spannungsfeld, in dem sich jeder Mitarbeiter im Rahmen der betrieblichen Kommunikation befindet. Bei dieser Übung betrachtet Teilnehmer Eins ein Bild eine Minute lang. Dann muss er es einem Teilnehmer Zwei möglichst genau beschreiben, ohne sich zu wiederholen. Nachfragen sind nicht erlaubt. Teilnehmer Zwei beschreibt dann das Bild Teilnehmer Drei, usw. Der letzte Teilnehmer soll das Bild dann auf dem Flip-Chart skizzieren. Die Diskrepanz beider Bilder bietet reichlich Diskussionsstoff.</p>
<p>3. Das Vier-Seiten-Modell (Schulz 1999, S. 1) Das „Vier-Seiten-Modell“ der Kommunikation wird anhand von Beispielen erläutert und diskutiert. Eines der Beispiele ist in Abbildung 3 dargestellt.</p>	<p>Das „Vier-Seiten-Modell“ veranschaulicht, wie vielschichtig und damit störanfällig Kommunikation ist. Die Teilnehmer sind in der Lage, eigene Beispiele zu nennen und mit Hilfe des Modells zu untersuchen. Darüber hinaus ergibt sich die Motivation, in Zukunft exakter zu formulieren (als Sender) und genauer hinzuhören (als Empfänger), bzw. nachzufragen (feedback), um Missverständnissen vorzubeugen. Alle bisher gewonnen Erkenntnisse können und sollen die Teilnehmer im Zuge der noch folgenden Rollenspiele erproben, anwenden und reflektieren.</p>

ten (Sachinhalt, Appell, Beziehung, Selbstoffenbarung) selbst erleben und verinnerlichen (Abb. 2). „Die Menschheit zerfällt in zwei Teile: der erste drückt sich falsch aus, und der zweite missversteht es.“ (RODA RODA, österreichischer Schriftsteller 1872 - 1945)

Vor dem Hintergrund des Adressatenkreises haben wir uns aus dem großen Feld der betrieblichen Kommunikation auf die Schwerpunkte kommunikative Störquellen, Vier-Seiten-Modell, Arbeitsmotivation und Mitarbeiterführung konzentriert. Konflikt-behaftete Praxisbeispiele zu diesen

Schwerpunkten sollten nochmals die betriebliche Relevanz dieses Themas untermauern und die Wirkungen der Kommunikation auf den Arbeitsprozess verdeutlichen. Diese Fallbeispiele dienten gleichzeitig als Einstieg in Gruppenarbeitsaufträge zu arbeitsprozessbezogenen Kommunikationssituationen.

In Rollenspielen sollen verschiedene Konflikte so gelöst werden, dass jeder Teilnehmer mit dem Ergebnis (als Produkt des Rollenspieles) „leben kann“. Die Aufzeichnung der Rollenspiele mit der Videokamera verdeutlicht neben den verbalen Aussagen und deren Wirkungen auf die Gesprächsteilnehmer auch den Einfluss durch die Körpersprache. Die nicht mitspielenden Teilnehmer übernehmen eine Beobachterfunktion und können direkt nach dem Rollenspiel erste Rückmeldungen geben.

Resümee und Ausblick

Im Vorfeld und auch zu Beginn der Schulung waren Vorbehalte im Bezug auf das Thema „Kommunikation“ deutlich geworden. Die Erwartungshaltung vieler Teilnehmer ist wohl geprägt durch betriebliche Weiterbildungen, bei denen innerhalb kurzer Zeit ein sehr großer fachlicher Input in Form von Referenten-Vorträgen geliefert wird. Dabei werden methodische Aspekte oft vernachlässigt und die Teilnehmer nehmen eine rein passive (Konsumenten-)Rolle ein. So wurde bezweifelt, dass es Sinn macht, einen ganzen Tag diesem (weniger wichtigen?) Thema zu widmen. Zwar konnten wir durch den von uns gewählten Einstieg ins Thema nicht sofort alle Zweifel zerstreuen, aber spätestens nach Durchlaufen der „kommunikativen Bilderreise“ war doch bei den meisten Teilnehmern die Skepsis einer gesunden Neugier gewichen. Im Weiteren hat es sich als positiv und richtig herausgestellt, dass wir bei allen angesprochenen Themen den Bezug zum beruflichen Umfeld („Arbeitsprozessbezug“) herstellen konnten. Der ohnehin sehr kompakte „Theorie-teil“ (siehe oben: Verlaufsplanung) wurde dabei in allen Phasen durch Praxisbeispiele untermauert und auch aufgelockert.

So konnte ein angenehmes und positives Lernklima festgestellt werden, was für die Rollenspiele des zweiten Schulungsteils sehr wichtig und förderlich war. Unterstützt wurde dies auch durch die Tatsache, dass die Teilnehmergruppe sich bereits aus den bisher abgehaltenen Schulungsbausteinen kannte. Nahezu alle Anwesenden fanden sich freiwillig zur aktiven Teilnahme an einem Rollenspiel bereit, und auch diejenigen, die die Beobachterfunktion übernommen hatten, waren motiviert und aufmerksam bei der Sache. Vielen Teilnehmern wurden jetzt die eigenen Verhaltensmuster (aneinander vorbei reden, nicht richtig zuhören, Körpersprache) die eine störungsfreie Kommunikation erschweren, bewusst. Genau dies war ein wesentliches Ziel dieser Schulung. Das Erstellen weiterführender Handlungsprodukte wie beispielsweise das Verfassen eines „Kommunikativen Verhaltenskodex für den Umgang mit den Mitarbeitern im Betrieb“ war aus zeitlichen Gründen bei der Durchführung dieses Bausteines nicht möglich. Der enge zeitliche Rahmen war dann auch ein häufig kritisiertes Punkt bei der Evaluation dieser Schulung. In Zukunft ist zu überlegen, ob der Baustein „Betriebliche Kommunikation“ nicht um einen Tag erweitert werden sollte.

Literatur

BOESE-GRZESKOWIAK, F./KLUGER/PINI-KARADJULESKI: Betriebliche Kommunikation. Stam Verlag, Köln 1998.
FROST: Service-Kommunikation und Service-Qualität für Kfz-Servicetechniker. Wirtschaftsgesellschaft des Kraftfahrzeuggewerbes mbH. Bonn 1998.
SCHULZ VON THUN, F.: Miteinander reden 1. rororo, Hamburg 1999.
SCHULZ VON THUN, F.: Miteinander reden 2. rororo, Hamburg 1999.
WILHELM, J.: Gespräche erfolgreich führen. Klett, Stuttgart 1990.
GORDON, T.: Lehrer-Schüler Konferenz. Heyne, München 1993.

Verlaufsplanung (Teil 2)	Didaktischer Kommentar
<p>4. Bedeutung der betrieblichen Kommunikation für den betrieblichen Ablauf (BOESE-GRZESKOWIAK/ KLUGER/PINI-KARADJULESKI 1998; Schulz 1999, 2) Einfluss von Kommunikation, Körpersprache und Verhalten auf die Motivation von Mitarbeitern anhand folgender Kriterien: • Fallbeispiel aus der Praxis zur Arbeitsmotivation mit Diskussion über Gründe von Motivation/Demotivation. • Teilnehmerbefragung zur Motivation der eigenen Mitarbeiter im Betrieb. • Erkenntnis: Motivation ist individueller Prozess. • Fallbeispiel Mitarbeiterführung mit Diskussion über Ursachen und Lösungswege zum beschriebenen Konflikt. • Beispiel für eine erfolgreiche Gesprächsführung (Wilhelm 1990). • Was Vorgesetzte tun können, wenn ihre Mitarbeiter Probleme haben (GORDON 1993)?</p>	<p>Overheadfolien visualisieren die Wirkungen von Körpersprache und Verhalten auf andere. Sie dienen mit den Fallbeispielen als Diskussionsgrundlage für die Gründe der Motivation/Demotivation von Mitarbeitern. Um den beruflichen Nutzen/Bezug dieser Thematik für die Teilnehmer unter Beweis zu stellen, ist die Diskussion über die Motivation der Mitarbeiter im eigenen Betrieb überaus wichtig. Es muss auch verdeutlicht werden, dass Motivation ein individueller Prozess ist und nicht alle Mitarbeiter mit den gleichen Mitteln zu motivieren sind. In dem Fallbeispiel „Mitarbeiterführung“ wird das Thema der betrieblichen Kommunikation um die Bereiche zwischenmenschliche Konflikte, Ursache von Missverständnissen (aneinander Vorbeireden, nicht richtig anhören) und die Wirkung der Betonung auf die Motivation erweitert. Auch zu diesem Fallbeispiel werden vergleichbare Situationen aus dem Erfahrungshorizont der Teilnehmer im Plenum diskutiert. Das Beispiel soll die Teilnehmer für einen strategisch richtigen Aufbau eines (Konflikt) Gespräches sensibilisieren. Die destruktive Wirkung von Nicht-Annahme-Reaktionen sowie das unterschiedliche Empfinden von Du-Botschaften und Ich-Botschaften wird an Beispielen diskutiert.</p>
<p>5. Produktherstellung: Lösungsstrategien zu verschiedenen Konflikten • Rollenspiele zu verschiedenen arbeitsprozessbezogenen und konflikt-behafteten Kommunikationssituationen mit anschließender Auswertung</p>	<p>Es werden Gruppen gebildet, in denen der einzelne Teilnehmer jeweils einen Mitarbeiter in einem Betrieb mit bestimmten Intentionen (Teilnahme zur Fortbildung, Urlaub, Arbeitszeitregelung) verkörpert. Weitere Informationen zu den Personen bekommt der Teilnehmer auf einer Karteikarte. In dem Rollenspiel geht es darum, sich in der Gruppe auf einen Mitarbeiter zu einigen, der zu einer bestimmten Zeit Urlaub erhält, oder zur Fortbildung darf, ohne dass sich die anderen Teilnehmer als Verlierer fühlen oder verletzt werden. Die Gespräche werden auf Video aufgezeichnet, um Gespräch und Körpersprache weiter analysieren zu können. Die nicht mitspielenden Teilnehmer nehmen einen Beobachterstatus ein und geben eine erste Rückmeldung.</p>



Abb. 3: Was will der Chef wirklich wissen?

Ingrid und Werner Bloy

Umgang mit Lernfeldern im bautechnischen Unterricht – Planung und Durchführung

Verlag Handwerk und Technik, Hamburg 2000. 118 Seiten und 29 Abbildungen (ISBN 3.582.03529.8)

INGRID und WERNER BLOY bieten den Gewerbelehrerinnen und -lehrern im Bereich Bautechnik Hilfe und Anregung bei der Umsetzung des Lernfeldkonzepts an, das mit dem Ausbildungsjahr 1999/2000 in den Bauberufen eingeführt worden ist.

Zunächst wird im ersten Kapitel die Idee des Konzeptes vorgestellt. Die Autoren gehen sowohl auf veränderte berufliche Anforderungen und auf die Vorstellung ein, dass sich Berufsausbildung verstärkt an Arbeitsabläufen der betrieblichen Praxis zu orientieren habe. Eine Rolle spielt auch die zu ändernde Prüfungsform. Im zweiten Kapitel werden Herkunft und Bezüge des Lernfeldkonzepts erläutert. In einem kurzen Abriss werden die Reformbewegungen Ende des 20. Jahrhunderts sowie die „Frankfurter Methodik“ von GEISSLER und WISSING sozusagen als Wurzeln des neuen Konzeptes dargestellt, und es werden die veränderten Anforderungen an Facharbeiter in der Bauindustrie diskutiert.

Nach der Vorstellung der Didaktik, die den Lernfeldern zu Grunde liegt, geht es im dritten Kapitel um die Unterrichtsplanung. Anhand von Beispielen wird erklärt, wie die Unterrichtsvorbereitung nach dem Lernfeldansatz aussehen kann und auf welche Dinge zu achten ist. Dabei wird zunächst das Prinzip der „konzentrischen Kreise“ vorgestellt (vom Grundlegenden zum Speziellen), das ja bereits im Konzept der Stufenausbildung Anwendung fand. Diese Vorgehensweise gelte – so die Autoren – nicht nur für die Ausbildung insgesamt, auch die einzelnen Lernfelder würden nochmals in Lernfeldsequenzen untergliedert. Im Weiteren zielt die Planung des Inhalts auf exemplarisches Lernen, auf didaktische Vereinfachung sowie auf Grundlagensicherung (S. 23). Auf die Punkte „exemplarisches Lernen“ und „didaktische Vereinfachung“ gehen die Autoren in Unterkapiteln noch anhand von Beispielen ein. Dabei ist das Unterkapitel „didaktische Vereinfachung“ vor allem für angehende Gewerbelehrer interessant, da es zunächst allgemein um didaktische Reduktion geht, unabhängig von der neuen Lernfeldmethode. Für praktizierende Gewerbelehrer sollte dieser Abschnitt nicht viel Neues bringen. Im letzten Abschnitt gehen die Autoren auf Vorwürfe von Kritikern des Lernfeldkonzeptes ein, die bemängeln, dass bei den Lernfeldern technisch-mathematische

und technisch-naturwissenschaftliche Grundlagen zu kurz kämen. Hier führen die Verfasser an, dass künftig Grundlagen mit den Inhalten und Zielen der Lernfelder verflochten werden müssen. Auch diese Verflechtung wird anhand von Beispielen aufgezeigt.

Im vierten Kapitel wird auf Handlungslernen eingegangen. Es wird zunächst herausgestellt, dass sich Handlungslernen nicht allein auf praxisorientierte Arbeitsaufgaben beschränken dürfe. Wichtig wäre die Vermittlung von technisch-mathematischen und technisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen, die zum Verständnis der Arbeitspraxis führen sollen. Anschließend werden Kriterien für Handlungslernen sowie didaktische und methodische Aspekte handlungsorientierten Unterrichts im Bereich Bautechnik aufgezeigt. Wiederum schließen sich Beispiele an, wie handlungsorientierter Unterricht in den Bauberufen aussehen kann. Abgeschlossen wird dieses Kapitel mit Erläuterungen zur Bewertung bei Lernfeldern und bei Projektarbeiten.

In Kapitel fünf gehen INGRID und WERNER BLOY auf den Inhalt sowie das didaktische Konzept der Lernfelder der Grundstufe näher ein. Bei jedem der sechs Lernfelder werden zunächst die Ziele beschrieben, gefolgt von einem Abschnitt über den Inhalt sowie über den Beitrag des jeweiligen Lernfeldes zur beruflichen Grundbildung. Daran

schließen sich Erläuterungen zum didaktischen Konzept des Lernfelds an. Hierbei werden auch mögliche Projektarbeiten vorgestellt. Das letzte Kapitel gibt einen Ausblick auf die Lernfelder der Fachstufe, die in einer eigenständigen Ausarbeitung behandelt werden sollen.

Insgesamt ist das Werk ein gelungenes Buch, welches praktizierenden und angehenden Lehrern eine Hilfe bei der Planung des Lernfeldunter-

richts sein kann und zudem eine Lücke schließt, da es bisher nur wenig Material mit praktischen Anleitungen gibt. Dass dies vermisst wird, konnte bei Gesprächen mit Gewerbelehrern immer wieder festgestellt werden. Sowohl Befürworter als auch Skeptiker des Lernfeldkonzepts bemängelten, dass bei der Einführung des Lernfeldunterrichts die Lehrerfortbildung zu kurz kam und somit viele ins „kalte Wasser“ geworfen wurden. Das ist si-

cherlich ein Grund, warum das Lernfeldkonzept bei vielen auf Skepsis und Ablehnung stößt. Hier bietet das Buch „Umgang mit Lernfeldern“ eine Möglichkeit, sich Informationen zu holen, es vermittelt einen Überblick über die Idee, die hinter diesem neuen Konzept steckt, und enthält eine ganze Reihe von Beispielen und Anregungen zur konkreten Umsetzung.

Jürgen Meder

Willi Petersen/Felix Rauner

Memorandum: Neuordnung der Berufe in einem Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik

Die bevorstehende Neuordnung der industriellen Elektroberufe bietet die Chance für ein weitreichendes Reformprojekt. Sie könnte zugleich der Ausgangspunkt für die Neugestaltung eines Berufsfeldes Elektrotechnik-Informatik sein, in dem alle Elektroberufe, die Berufe der Informations- und Telekommunikationstechnik und einige Medienberufe eingeschlossen und übergreifend für Industrie und Handel sowie das Handwerk zusammengefasst sind.

Die zuletzt 1972 in einem umfassenden Neuordnungsprojekt und 1987 weiter entwickelten industriellen Elektroberufe haben sich mittlerweile weit von der technologischen und betrieblichen Wirklichkeit industrieller Facharbeit und moderner Dienstleistung in einem Berufsfeld entfernt, das auch und gerade im 21. Jahrhundert die großen und für die Zukunft der Menschheit zentralen Schlüsseltechnologien, wie die Energie- und Energieversorgungsstechnologien – jenseits der fossilen Energieträger –, die Informations- und (Tele-)Kommunikationstechnik, die Computer- und Medientechnik sowie eine integrierte Verkehrstechnik, repräsentiert.

Zukunftsweisende Berufsbilder, die auf die Beherrschung und vielfältige Nutzung der Elektrotechnik und neuen Computer- und Medientechnik zie-

len, werden daher zu einem Dreh- und Angelpunkt für betriebliche Innovationsfähigkeit und die Prosperität der durch die elektrische Energie und die Informations- und Kommunikationstechnik geprägten Wirtschaftszweige. Sie begründen berufliche Mobilität und Karrierewege der Beschäftigten im Industrie- und wachsenden Dienstleistungssektor weit über das traditionelle Berufsfeld der Elektrotechnik hinaus.

Die weit zu steckenden Ziele für dieses Reformprojekt erfordern das möglichst nahtlose Zusammenwirken zwischen den die Berufs- und Berufsfeldentwicklung initiiierenden Sozialpartnern, den politischen verwaltschaftsseitig zuständigen Ministerien des Bundes und der Länder mit der Berufsbildungsforschung, die für dieses Reformprojekt umfangreiche empirischen Untersuchungen kann das Neuordnungsprojekt der Elektroberufe für den Bereich Industrie und Handel auf eine solide Basis gestellt werden:

- Das BIBB-ITB-Evaluationsprojekt zu den 1987 weiter entwickelten industriellen Elektroberufen
- Das BIBB-biat-Evaluationsprojekt zu den neuen IT-Berufen von 1997.

Die fortgeschrittene Reformdiskussion zur beruflichen Bildung im „Bündnis für Arbeit, berufliche Bildung und Innovation“ erlaubt es zudem, dieses Reformprojekt als ein prominentes Umsetzungsprojekt zu gestalten.

Der Erosion des Berufsfeldes Elektrotechnik entgegenwirken

Durch die lange Zeitspanne zwischen dem letzten (1972) und dem bevorstehenden Neuordnungsprojekt ist es beinahe zwangsläufig zu einer Erosion des Berufsfeldes Elektrotechnik gekommen. Wichtige Elektroberufe wurden in den letzten Jahren außerhalb des Berufsfeldes Elektrotechnik neu geordnet. Die Entwicklung der Berufsbilder Mechatroniker, Prozessleitelektroniker, IT-Systemelektroniker, Fachinformatiker und Mediengestalter für Digital- und Printmedien sowie für Bild und Ton im Bereich und Umfeld elektrotechnischer Berufe haben einen ausgeprägten Erosionsprozess für das Berufsfeld Elektrotechnik zur Folge. In der Bildungsplanung wird zunehmend die Frage gestellt, ob es gute Gründe dafür gibt, am Berufsfeldkonzept festzuhalten und wie ein zukunftsweisendes Berufsfeld Elektrotechnik auszusehen hat, wenn man diese Frage bejaht. Es sind vor allem innovations- und bildungspolitische Gründe, die das Festhalten an Berufsfeldern als einer Zusammenfassung

inhaltlich verwandter Berufe nahe legen.

– Die Professionalität von Berufspädagogen (Berufsschullehrer, Ausbilder und Ausbildungsleiter sowie die Fachreferenten in Bildungsministerien, Wirtschaftsverbänden und Gewerkschaften) bildet die professionelle Basis für ein wettbewerbsfähiges und innovatives Berufsbildungssystem. Professionalität resultiert vor allem aus einer an den Berufsfeldern orientierten Hochschulausbildung der Berufspädagogen, so wie dies weitsichtig von der KMK bereits 1973 und nochmals 1995 für das wissenschaftliche Studium in den beruflichen Fachrichtungen bestimmt wurde. Eine Auflösung der Berufsfelder würde dieser Professionalisierung der Berufspädagogen den Boden entziehen – ganz entgegen einem internationalen Trend, „vocational disciplines“ als strukturierende Felder für die Berufsbildung und die Professionalisierung der Berufspädagogen auszuführen.

– Die vertikale Durchlässigkeit im beruflichem Bildungssystem von der beruflichen Erstausbildung bis zur Hochschule setzt Berufsfelder voraus, die mit den nach Fächergruppen, Studienbereichen und Studienfächern organisierten Studiengängen der Hochschulen zusammenpassen. Zum Beispiel absolvieren ca. 50 % der Elektroingenieure erst nach ihrer dualen Ausbildung in einem Beruf des Berufsfeldes Elektrotechnik eine Ausbildung als Elektroingenieur an einer Fachhochschule oder einer Universität. Für die Qualität der Arbeit im Bereich Elektrotechnik und Informatik und den Erfolg des Hochschulstudiums ist dies eine im internationalen Vergleich herausragende Tradition einer zugleich wissenschaftlichen und praxisbezogenen Ausbildung. Eine Erosion des Berufsfeldes Elektrotechnik würde daher u.a. auch die Ausbildung von Elektroingenieuren ebenso nachhaltig beeinträchtigen wie die betriebliche Organisationsentwicklung und die durch das gemeinsame Berufsfeld begründete gute Zusammenarbeit zwischen In-

genieuren, Informatikern und Facharbeitern.

Das Berufsfeld Elektrotechnik hat sich faktisch zu einem Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik gewandelt

Das Neuordnungsprojekt sollte dem technologischen Wandel und dem Wandel der Facharbeit im Berufsfeld Elektrotechnik Rechnung tragen, indem in der Tradition der mehr als hundertjährigen Geschichte der Elektroberufe die energietechnischen und die informationstechnischen Elektroberufe (früher Stark- und Schwachstromberufe) auch zukünftig das Berufsfeld Elektrotechnik konstituieren. Das Zusammenwachsen der Computer, Netze und Medien zu einer integrierten und zunehmend internetbasierenden Informations- und (Tele-) Kommunikationstechnologie ist heute die Grundlage für die innovative und branchenübergreifende Erschließung und Nutzung immer neuer und integrierter IT-Anwendungen. Auch ihre zunehmend engere Verknüpfung mit der Energietechnik, z. B. in der Automatisierungstechnik und der Gebäudesystemtechnik, legt dringend eine Einbeziehung der Berufe IT-Systemelektroniker und Fachinformatiker sowie affiner medientechnischer Berufe in einem modernisierten Berufsfeld Elektrotechnik nahe. Wir empfehlen daher dringend die Umbenennung des Berufsfeldes Elektrotechnik in ein Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik. Damit wird auch begrifflich der Zusammenhang zwischen dem energie- und informationstechnischen Bereich beibehalten und die wachsende Bedeutung der „Hard- und Software“ in der Elektrotechnik-Facharbeit ausdrücklich betont. Eine Abspaltung moderner IT- und medientechnischer Berufe als eine besondere Berufsgruppe außerhalb des Berufsfeldes Elektrotechnik und die Aufrechterhaltung eines Restberufsfeldes Elektrotechnik ist, mit Blick auf die betrieblichen Arbeits- und Dienstleistungsprozesse und die branchenübergreifenden Innovationen, nicht zu rechtfertigen. Die wechselseitig für das berufliche Zusammenhangsverständnis relevanten Fachbezüge, wie sie durch ein vollständiges Berufsfeld ge-

geben sind, würden verlorengehen. Vollständigkeit resultiert hier aus einem entwickelten Fach(bereichs)begriff

- der Ingenieurwissenschaft Elektrotechnik und Informatik,
- der beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik (unter Einschluß der Informatik) gemäß einer Vereinbarung der KMK von 1973 (!) zur Ausbildung von Berufsschullehrern
- sowie dem Konzept der vollständigen Arbeitshandlung.

Ein vollständiges und entwickeltes Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik, das als eine Klammer für die Entwicklung der Elektroberufe im 21. Jahrhundert eine prägende Wirkung entfalten soll, umfasst die miteinander verknüpften Fachgebiete

- Produktionssystemtechnik
- Gebäudesystemtechnik
- Informations- und Kommunikationstechnik
- Medientechnik.

Empfehlungen für eine zukunftsweisende Berufsstruktur und Berufsbildung im Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik

Die BIBB-Untersuchungen, durchgeführt vom ITB und vom biat, legen für eine Neuordnung des Berufsfeldes Elektrotechnik-Informatik die Berücksichtigung folgender Kriterien nahe:

- (1) Eine deutliche Rücknahme der horizontalen Spezialisierungen: keine Fachrichtungen und hochgradig überlappenden Berufsbilder. Der Deckungsgrad zwischen den Ausbildungsinhalten und den beruflichen Fachrichtungen liegt zum Beispiel beim Industrieelektroniker und Energieelektroniker bei ca. 90 %. Bezieht man den Prozessleiter-elektroniker in die Analyse ein, so liegt die Überlappung immer noch bei ca. 75 %. Daher liegt hier die Realisierung eines auf die Prozessautomatisierung zugeschnittenen Elektronik-Berufes nahe, dessen Berufsprofil offen ist für eine branchen- und betriebsspezifische Ausgestaltung, unter Nutzung der mit den Arbeits- und Geschäftspro-

zessen gegebenen Ausbildungspotentialen der Unternehmen. Vergleichbar ist dies teils ebenso bei den neuen IT-Berufen festzustellen. Hier liegt zum Beispiel ein hoher Deckungsgrad zwischen den Ausbildungsinhalten für den IT-Systemelektroniker und dem Fachinformatiker in der Fachrichtung Systemintegration vor. Auch hier ist die Empfehlung, Rücknahme der Fachrichtungen und überlappenden Berufsbilder und Konzentration auf die zentralen Service- und Dienstleistungsprozesse im IT-Bereich.

- (2) Grundlage der gestaltungsorientierten Ausbildung bilden in den Betrieben die Arbeitszusammenhänge im Sinne vollständiger Arbeitshandlungen und in der Berufsschule das Arbeits- und Geschäftsprozesswissen.

Neben einem tiefen und breiten energietechnischen sowie auf Hard- und Software bezogenen arbeitsorientierten Wissen und Können, kommt zukünftig dem Anlagen- und Systemwissen und dem darauf bezogenen Zusammenhangsverständnis in komplexen Anlagen und Systemen eine besondere Bedeutung zu.

- (3) Das Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik setzt sich aus breit angelegten anwendungs- und entwicklungsorientierten, inhaltlich verwandten Berufen zusammen. Das zentrale Merkmal für das Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik ist nicht eine berufsfeldbreite Grundbildung, sondern eine gemeinsame Kernberuflichkeit inhaltlich verwandter Berufe in den fachlichen Vertiefungsgebieten Energietechnik, Informations- und (Tele-)Kommunikationstechnik sowie Medientechnik.

- (4) Die Berufsbezeichnungen müssen so einfach und einprägsam formuliert sein, dass sie sich nicht nur Fachleuten einprägen, sondern dass auch Eltern und Schüler in der Phase der Berufsorientierung mit den Berufsbezeichnungen Berufsvorstellungen verbinden können. Die aktuellen Berufsbezeichnungen, ergänzt um die Vielzahl

der Fachrichtungen, hat zur Berufsorientierung wenig beigetragen, wie die einschlägigen Untersuchungen zeigen. Dies liegt in der Vielzahl ausdifferenzierter Berufsbezeichnungen begründet, die, selbst in den Betrieben außerhalb der Ausbildungsbereiche, kaum noch eine orientierende Bedeutung für die betriebliche Organisationsentwicklung und die Personalrekrutierung haben. Ein Beispiel ist hier die Berufsbezeichnung „Informations- und Telekommunikationssystem-Elektroniker/-Elektronikerin“. Auf berufliche Arbeitszusammenhänge und -prozesse sowie auf Produktgruppen zielende Berufsbezeichnungen prägen sich dagegen leichter ein und entfalten daher eher eine berufsorientierende Qualität als technologiebezogene Bezeichnungen. Natürlich gibt es auch hier Ausnahmen, wie die Bezeichnung „Mechatroniker“ zeigt. Diese Bezeichnung fällt in die Klasse der Bezeichnungen: Elektriker, Elektroniker, Informatiker, Mechatroniker, Mikrotechnologe. Wir empfehlen Bezeichnungen wie Produktionssystemelektroniker, Medientechniker, Systemelektroniker oder Gebäude-systemelektroniker. Anstelle der Bezeichnung Produktionssystemelektroniker könnte auch der Begriff „Mechatroniker“ beibehalten werden.

- (5) Die beruflichen Bildungspläne sollten nach den didaktischen Kriterien
 - aufgaben- und gestaltungsorientiert,
 - entwicklungssystematisch orientiert an der beruflichen Kompetenzentwicklung sowie
 - fachgebietsüberlappend (gemeinsame Kernkompetenzen) aufgebaut sein.

Die beruflichen Bildungspläne sollten an die Stelle getrennt entwickelter schulischer Rahmenlehrpläne und betrieblicher Ausbildungsrahmenpläne treten, um von vornherein die Lernortkooperation auf eine solide Basis zu stellen. Dies schließt die Formulierung komplementärer lernortspezifischer Qualifizierungs- und Bildungsziele

ein. Die das Berufsbild konstituierenden beruflichen Arbeitsaufgaben – die inhaltliche Beschreibung beruflicher Arbeits- und Geschäftsprozesse in prospektiver Perspektive – bilden die gemeinsame Grundlage für einen in den Zielen lernortspezifisch formulierten Berufsbildungsplan. Unterstellt wird dabei, dass das Lernen im Arbeits- und Geschäftsprozess in der betrieblichen Berufsausbildung wieder einen deutlichen Vorrang vor den verschulten Formen des lehrgangsförmigen Lernens kontextfreier Inhalte erhält.

- (6) Die bereits bei der Entwicklung der Berufe Mechatroniker und der IT-Berufe eingeführte Prüfungspraxis sollte konsequent weiterentwickelt werden.

Eine von der Berufsausbildung weitgehend abgekoppelte Prüfungspraxis in der Form von standardisierten Zwischenprüfungen und normierten Abschlussprüfungen sollte zu Gunsten anderer Formen ausbildungsbegleitender und – soweit möglich – in den Ausbildungsprozess integrierter Prüfungen ersetzt werden. Die inhaltliche Validität der Berufsabschlussprüfungen nach bundeseinheitlichen Standards resultiert

- aus den Standards des Berufsbildes und den im Berufsbildungsplan ausgewiesenen Bildungszielen
- aus kontextbezogenen (integrierten) Prüfungen, in deren Zentrum betriebliche Projekte des letzten Ausbildungsjahres stehen. Die Projektaufgaben sind unter Bezugnahme auf die didaktischen Kriterien der Berufsbildungspläne auszuwählen.

Die Prüfungspraxis, wie sie in einer Reihe jüngerer Neuordnungsprojekte entwickelt wurde, ist hier wegweisend. Prüfungen sollten auf das Engste mit der Berufsausbildung verknüpft sein und diese stützen.

Die Bundeseinheitlichkeit der geordneten Berufe im Berufsfeld Elektrotechnik-Informatik resultiert aus den Standards, die in den Ausbildungsordnungen und Berufsbildungsplänen im Sinne einer offenen, dynamischen Beruflichkeit festgelegt sind.

Bremen, Flensburg August 2000

Matthias Becker/Georg Spöttl

Integration von Arbeiten und Lernen - Konzepte für die Praxis

Für kleine und mittlere Unternehmen wird die Weiterbildung ihrer Beschäftigten mehr und mehr zur Überlebensfrage. Steigende Qualitäts- und Leistungsanforderungen, aber auch die dynamische Entwicklung neuer Computertechnologien in allen Bereichen der Arbeitswelt machen Weiterbildung unumgänglich.

Aber gerade kleine und mittlere Unternehmen können ihre Mitarbeiter nicht tage- oder sogar wochenlang zu Schulungen schicken und die eingehenden Aufträge unerledigt lassen. Zudem sind Schulungen teuer, häufig nicht effektiv und fast immer zu praxisfern. Deshalb sind es durchschnittlich selten mehr als zwei Tage, die ein Beschäftigter pro Jahr in einem Weiterbildungskurs verbringt. In manchen Sektoren wie beispielsweise dem Straßengüterverkehr ist es oft sogar weniger als ein Tag. Eine Alternative zu Seminaren gibt es bereits, sie heißt „Lernen am Arbeitsplatz“.

Das *biat* – Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik der Universität Flensburg – hat im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit und Sozialordnung 15 erfolgreich erprobte Modelle für das Lernen am Arbeitsplatz ausgewählt und die Ergebnisse aufbereitet, um sie der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Neben der Herausgabe einer Loseblattsammlung, in der die in Deutschland und anderen europäischen Ländern durchgeführten Modellprojekte dokumentiert sind, konnten kleine und mittlere Unternehmen sowie Weiterbildungsakteure auf drei Workshops in Mannheim, Rostock und Fulda aus erster Hand Einblicke in diese Lernansätze geben. Träger und beteiligte Unternehmen berichteten über ihre Erfahrungen mit und in den Projekten, die aus dem Europäischen Sozialfonds – Gemeinschaftsinitiative ADAPT – gefördert werden.

Lernen am Arbeitsplatz bietet gerade kleinen und mittleren Unternehmen die Möglichkeit, die technologische Entwicklung aufzufangen und den erheblichen Lernbedarf in den Griff zu bekommen, ohne dabei auf die Arbeitskraft ihrer Mitarbeiter verzichten zu müssen. Beim Lernen am Arbeitsplatz qualifizieren sich die Mitarbeiter während der Bewältigung ihrer Aufgaben im Betrieb und lernen täglich das hinzu, was für eine zuverlässige und erfolgreiche Aufgabenbewältigung notwendig ist.

Die Einsatzmöglichkeiten des Lernens am Arbeitsplatz sind vielfältig, denn alle Konzepte knüpfen direkt an die Praxis an. Sie werden daher schnell von Mitarbeitern und Unternehmen akzeptiert. „Vorteil ist, dass man am nächsten Tag direkt überprüfen kann, ob das, was man am Nachmittag gelernt hat, umgesetzt werden kann“, berichtet Ralf Stolle, Mitarbeiter der Gesamthafenbetriebsgesellschaft Rostock aus PORT-ADAPT, ein Projekt, das Lernen in die Häfen verlegt, um dämpfend auf den durch die Wende bedingten Veränderungsprozess in der Hafenwirtschaft Einfluss zu nehmen. Es wird dann gelernt, wenn es die Arbeitssituation erfordert. Die Ansätze verdeutlichen, dass jedes Projekt eine individuelle, unternehmensspezifische Ausprägung hat und aus den aktuellen Herausforderungen des jeweiligen Unternehmens entstanden ist.

In der Recyclingbranche beispielsweise geht es längst nicht mehr um den Mülltransport von A nach B. Bedingt durch Kundenwünsche, Öffentlichkeit und Umweltauflagen steigen die Qualitäts- und Leistungsanforderungen an die Entsorgungsbetriebe unaufhörlich. Durch den Verdrängungswettbewerb der Entsorgungsriesen kommt es zusätzlich zu einer Gefährdung von Arbeitsplätzen und standortnahen

Dienstleistungen. Von den Mitarbeitern wird fehlerfreie Arbeit verlangt. Im Projekt Qualitäts- und Qualifizierungsverbund Entsorgungsbetriebe werden arbeitsplatzkompatible Methoden eingesetzt, die die Beschäftigten in den Bereichen Kundenbetreuung, Umweltschutz und Arbeitssicherheit qualifizieren und gleichzeitig Selbstorganisation und Teamgeist fördern. Mithilfe einer Broschüre in Form eines Comics lösen Mitarbeiter Probleme direkt vor Ort. Anhand der Broschüre qualifizieren erfahrene Werker als Paten neue Mitarbeiter. Gerade bei Leiharbeitern und Ungelernten erfährt das partnerschaftliche Lernen großen Zuspruch. Auf den Vorschlag, den Comic in andere Sprachen zu übersetzen, antwortete ein pakistanischer Werker: „Das ist doch gerade das Gute daran, dass der deutsche Kollege dir was erklärt.“

Mit ähnlichen Schwierigkeiten in der Weiterbildung sehen sich die freien Kfz-Werkstätten im Überlebenskampf gegen die Vertragswerkstätten konfrontiert. Um den Entwicklungssprüngen der Automobilbauer zu folgen und das hohe Innovationstempo im Kfz-Service-Sektor aufzufangen, müssen die Betriebe eine Flut von Informationen sammeln, verwalten und auf dem neuesten Stand halten und dies für mindestens zwölf Automarken. Das Projekt Multi-Service-Center stellt freien Kfz-Werkstätten das „Online-Werkzeug“ LearnNow zur Verfügung, das einfach und schnell wie ein Schraubenzieher zu handhaben ist. Ein PC direkt am Arbeitsplatz macht die Problemlösung „just in time & just enough“ zugänglich. Positiver Nebeneffekt dieses Lerninstruments ist, dass die Mechaniker gleichzeitig an die neuen Informations- und Kommunikationstechniken herangeführt werden.

Bei dem Projekt TREAT legte jene gerade im Handwerk häufig festzustellende Seminarmüdigkeit den Grundstein für die Durchführung; denn Werker in der Baubranche halten nichts von konventionellen Schulungsangeboten („wie auf der Schulbank“, Zitat eines Maurers der Firma WBKS). In der durch Unternehmensschließungen und Mitarbeiterentlassung geprägten Baubranche konnte das Projekt durch eine maßgeschneiderte Ausrichtung auf die Bedürfnisse der einzelnen Unternehmen und eine produktions- und beschäftigungsbegleitende Qualifizierung die Existenz so mancher Bauunternehmen retten.

Auslöser des Projekts ISO/ESPC war die marktbestimmende Rolle von Qualitätssicherung in den Zuliefererbetrieben der Metallindustrie. Ein multimediales Selbstlernsystem unterstützt die Beschäftigten dabei, anwendungsbezogenes Wissen zur statistischen Prozesskontrolle zu erwerben und reale Aufgabenstellungen aus der betrieblichen Praxis zu bearbeiten.

Alle Projektbeispiele verdeutlichen, dass Konzepte für das Lernen am Arbeitsplatz die Beschäftigten anleiten, während der Arbeit anfallende Probleme zu lösen und dabei zu lernen. Lernen am Arbeitsplatz setzt also darauf, dass auftretende Probleme selbstständig und/oder durch gezielte Hilfen gelöst werden können. Schaffen Unternehmen ein Lernumfeld, das Lernen nicht nur ermöglicht, sondern fördert, dann steigt die Chance, dass aus schwierigen Arbeitssituationen erfolgreiche Lernsituationen werden. Gleichzeitig können Produkt- und Prozessinnovationen angestoßen werden. Mitarbeiter und Unternehmen finden sich in einem ständigen Entwicklungsprozess wieder, der beide auf einem zukunftssicheren Niveau hält. Der Besuch praxisferner Seminare verliert spätestens in dieser Phase an Bedeutung. Um allerdings Lernen am Arbeitsplatz in kleinen und mittleren Unternehmen anbieten zu können, gibt es noch viel zu tun. Denn, wie die Praxisbeispiele verdeutlichen, gibt es

keine Einheitslösung oder gar den einzigen erfolgreichen Weg.

Der Ansatz des Lernens am Arbeitsplatz ist aber noch lange nicht ausgereizt. Es kann daher als eine der größten Herausforderungen für zukünftige europäische Förderprogramme gewertet werden, für die heterogene Landschaft der kleinen und mittleren Unternehmen Wege für das Lernen am Arbeitsplatz zu finden, die auf die Bedürfnisse des einzelnen Unternehmens zugeschnitten werden können.

Weitere Informationen zu den Praxisbeispielen und zu den Workshops sind im Internet unter www.lernen-am-arbeitsplatz.de zu finden. Eine Zusammenstellung der Projektbeispiele in Form einer Loseblattsammlung kann beim *biat* angefordert werden (siehe Autorenliste).

Für Informationen steht auch die Nationale Unterstützungsstelle ADAPT, Öffentlichkeitsarbeit, Oxfordstr. 12-16, 53111 Bonn zur Verfügung (Tel. 0228 72995 15).

Ständiger Hinweis

Bundesarbeitsgemeinschaft Elektrotechnik und Metalltechnik

Alle Mitglieder der BAG Elektrotechnik und der BAG Metalltechnik müssen eine Einzugsermächtigung erteilen oder zum Beginn eines jeden Kalenderjahres den Jahresbeitrag (zur Zeit 53,- DM eingeschlossen alle Kosten für den verbilligten Bezug der Zeitschrift *lernen & lehren*) überweisen. Austritte aus der BAG Elektrotechnik bzw. der BAG Metalltechnik sind nur zum Ende eines Kalenderjahres möglich und müssen drei Monate zuvor schriftlich mitgeteilt werden.

Die Anschrift der Geschäftsstelle der Bundesarbeitsgemeinschaft Elektrotechnik lautet:

BAG Elektrotechnik
Geschäftsstelle, z. H. Herrn A. Willi Petersen
c/o *biat* – Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik
Munketoft 3
24937 Flensburg
Tel.: 04123 / 959 727
Fax: 04123 / 959 728
Konto-Nr. 7224025,
Kreissparkasse Pinneberg (BLZ 221 514 10).

Die Anschrift der Geschäftsstelle der Bundesarbeitsgemeinschaft Metalltechnik lautet:

BAG Metalltechnik
Geschäftsstelle, z. H. Herrn Michael Sander
c/o Forschungsgruppe Praxisnahe Berufsbildung (FPB)
Wilhelm-Herbst-Str. 7
28359 Bremen
Tel.: 0421 / 218 4924
Fax: 0421 / 218 4624
Konto-Nr. 4520,
Kreissparkasse Verden (BLZ 291 526 70).

Autorenverzeichnis

Adolph, Gottfried

Prof. Dr., Schwerfelstr. 22, 51427 Bergisch-Gladbach

Becker, Matthias

Dipl.-Ing., Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik – biat, Universität Flensburg, Munketoft 3, 24937 Flensburg, becker@biat.uni-flensburg.de

Blings, Jessica

Dipl.-Biol., wissenschaftliche Mitarbeiterin der beruflichen Fachrichtung Metalltechnik am Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik – biat, Universität Flensburg, Munketoft 3, 24937 Flensburg, blings@biat.uni-flensburg.de

Casamassa, Silke

Leiterin des Bildungswerkes bvse-recyconsult GmbH, Hohe Str. 73, 53119 Bonn, casa-massa@bvse.de

Ehlert, Wolfgang

Berufsschullehrer für Kfz-Technik und 2-Rad-Technik am Heinrich-Hertz-Berufskolleg der Stadt Bonn, Herseler Str. 1, 53117 Bonn, hhb@kuttig.net

Herwartz, Matthias

Dipl.-Ing., Berufsschullehrer für Maschinentechnik und Gestaltung am Heinrich-Hertz-Berufskolleg der Stadt Bonn, Herseler Str. 1, 53117 Bonn, matthias@herwartz-online.de

Kirschbaum, Jürgen

Dipl.-Ing., Berufsschullehrer für Elektrotechnik und Informationstechnik am Heinrich-Hertz-Berufskolleg der Stadt Bonn, Herseler Str. 1, 53117 Bonn, hhb@kuttig.net

Kummer, Beate

Dr. rer. nat. Dipl.-Chem; Stellvertretende Geschäftsführerin des Bundesverbandes für Sekundärrohstoffe und Entsorgung (bvse) e.V., Hohe Str. 73, 53119 Bonn, kummer@bvse.de

Lohuis, Rainer

Dipl.-Ing., Studienrat am Nicolaus-August-Otto-Berufskolleg, Eitorfer Str. 16; 50679 Köln, rainer.lohuis@t-online.de

Majoli, Werner

Berufsschullehrer für Elektrotechnik und Gesellschaftslehre der Werner-von-Siemens-Schule, Eitorfer Str. 16, 50679 Köln, wema@wvs.k.nw.schule.de

Müller, Hartmut

LRSD, Schulfachlicher Dezernent bei der Bezirksregierung Köln, Leiter der EU-Geschäftsstelle Wirtschaft und Berufsbildung, Bezirksregierung Köln, Dezernat 44, Zeughausstraße 2-10, 50667 Köln, HMCH.MUELLER@t-online.de

Petersen, Willi A.

Prof. Dr., Professor für berufliche Bildung und Direktor der beruflichen Fachrichtung Elektrotechnik am Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik – biat, Universität Flensburg, Munketoft 3, 24937 Flensburg, AWPetersen@biat.uni-flensburg.de

Rauner, Felix

Prof. Dr., Institut Technik und Bildung, Abt. Berufspädagogik/Elektrotechnik, Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen,

Schmidt, Albert

OSTD, Berufsschullehrer für Elektrotechnik und Mathematik, Leiter der Werner-von-Siemens-Schule, Eitorfer Str. 16, 50679 Köln, schmidt.kuner@t-online.de

Schwenger, Ulrich

Oberstudiendirektor, Dipl.-Ing. (TH), Leiter des Nicolaus-August-Otto-Berufskolleg (NAOB), Eitorfer Str. 16, 50679 Köln, herpertz-schwenger@t-online.de

Spöttl, Georg

Prof. Dr. M.A., Professor für berufliche Bildung und Direktor der beruflichen Fachrichtung Metalltechnik am Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik – biat, Universität Flensburg, Munketoft 3, 24937 Flensburg, spoettl@biat.uni-flensburg.de

Streppel, Karsten

Berufsschullehrer für Elektrotechnik und Mathematik der Werner-von-Siemens-Schule, Eitorfer Str. 16, 50679 Köln, as@wvs.k.nw.schule.de

Wefing, Thomas

Dipl.-Ing., Studienrat am Nicolaus-August-Otto-Berufskolleg, Eitorfer Str. 16; 50679 Köln, wefing@t-online.de

Völsgen, Dietmar

Dipl.-Ing., Berufsschullehrer für Elektrotechnik und Informationstechnik am Heinrich-Hertz-Berufskolleg der Stadt Bonn, Herseler Str. 1, 53117 Bonn, didi.voelsgen@t-online.de

Windelband, Lars

Dipl.-Ing., wissenschaftlicher Mitarbeiter der beruflichen Fachrichtung Metalltechnik am Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik – biat, Universität Flensburg, Munketoft 3, 24937 Flensburg, windelband@biat.uni-flensburg.de

Vermehr, Bernd

Studiendirektor, Achter Lüttmoor 28, 22559 Hamburg, BVerkehr@aol.com

Beitrittserklärung

Ich bitte um Aufnahme in die Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung

Elektrotechnik e.V. bzw. Metalltechnik e.V.

Der jährliche Mitgliedsbeitrag beträgt z. Z. 53,- DM. Auszubildende, Referendare und Studenten zahlen z. Z. DM 30,- gegen Vorlage eines jährliches Nachweises über ihren gegenwärtigen Status. Der Mitgliedsbeitrag wird grundsätzlich per Bankeinzug abgerufen. Mit der Aufnahme in die BAG beziehe ich kostenlos die Zeitschrift lernen & lehren.

Name: Vorname:

Anschrift:

Datum: Unterschrift:

Ermächtigung zum Einzug des Beitrages mittels Lastschrift:

Kreditinstitut:

Bankleitzahl: Girokonto-Nr.:

Weist mein Konto die erforderliche Deckung nicht auf, besteht für das kontoführende Kreditinstitut keine Verpflichtung zur Einlösung.

Datum: Unterschrift:

Garantie: Diese Beitrittserklärung kann innerhalb von 10 Tagen schriftlich bei der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. bzw. der Fachrichtung Metalltechnik e. V. widerrufen werden. Zur Wahrung der Widerrufsfrist genügt die Absendung innerhalb dieser 10 Tage (Poststempel). Die Kenntnisnahme dieses Hinweises bestätige ich durch meine Unterschrift.

Datum: Unterschrift:

Bitte absenden an:

BAG Elektrotechnik e. V., Geschäftsstelle: biat – Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik, z. H. Herrn Willi Petersen, Munketoft 3, 24937 Flensburg.

BAG Metalltechnik e. V., Geschäftsstelle: Institut Technik & Bildung, FPB, z. H. Herrn Michael Sander, Wilhelm-Herbst-Str. 7, 28359 Bremen.

lernen & Lehren:

Eine Zeitschrift für alle, die in

- betrieblicher Ausbildung,
 - berufsbildender Schule,
 - Hochschule und Erwachsenenbildung sowie
 - Verwaltung und Gewerkschaften
- im Berufsfeld Elektrotechnik/Metalltechnik tätig sind.

Inhalte:

- Ausbildung und Unterricht an konkreten Beispielen
- technische, soziale und bildungspolitische Fragen beruflicher Bildung
- Besprechung aktueller Literatur
- Innovationen in Technik-Ausbildung und Technik-Unterricht

Lernen & Lehren erscheint vierteljährlich, Bezugspreis DM 50,00 (4 Hefte) zuzüglich Versandkosten (Einzelheft DM 12,50).

Von den Abonnenten der Zeitschrift lernen & Lehren haben sich allein über 600 in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Elektrotechnik e.V. sowie in der Bundesarbeitsgemeinschaft für Berufsbildung in der Fachrichtung Metalltechnik e. V. zusammengeschlossen. Auch Sie können Mitglied in einer der Bundesarbeitsgemeinschaften werden. Sie erhalten dann lernen & Lehren zum ermäßigten Bezugspreis. Mit der beigefügten Beitrittserklärung (S. 144) können Sie lernen & Lehren bestellen und Mitglied in einer der Bundesarbeitsgemeinschaften werden.

Folgende Hefte sind noch erhältlich:

- | | | |
|--|--|--|
| 16: Neuordnung im Handwerk | 39/40: Organisationsentwicklung und berufliche Bildung | 48: Berufsbildung im Lernortverbund |
| 18: Grundbildung | 41: Verankerung beruflicher Umweltbildung | 49: Wandel der Fertigungsverfahren – Wandel der Facharbeit |
| 22: Automatisierungstechnik | 42: Feldbussysteme | 50: Auftragsorientiertes Lernen |
| 23: Gebäudeleittechnik | 43: Praxis beruflicher Umweltbildung | 51: Verwenden und Nutzen |
| 27: Duales System | 44: Lern- und Arbeitsaufgaben | 52: Neue Ansätze für Berufsbilder und Unterricht |
| 28: Lernen durch Arbeiten | 45: Informations- und Kommunikationstechnik am Beispiel ISDN | 53: Berufliches Arbeitsprozesswissen |
| 29: Auto und Beruf | 46: Veränderung der Kfz-Facharbeit | 54: Multimedia – ein Instrument für Lernen und Lehren |
| 30/31: Berufliche Umweltbildung | 47: Veränderung in der Arbeitsorganisation | 55: Gebäudesystemtechnik |
| 33: Instandhaltung | | 56: Gestaltungsorientierung |
| 36: Neugestaltete Lern- und Arbeitsplätze | | |
| 37/38: Ausbildungs- und Unterrichtsverfahren | | |

Bezug bei: Donat Verlag, Borgfelder Heerstraße 29, 28357 Bremen, Telefon (0421) 27 48 86 Fax (0421) 27 51 06